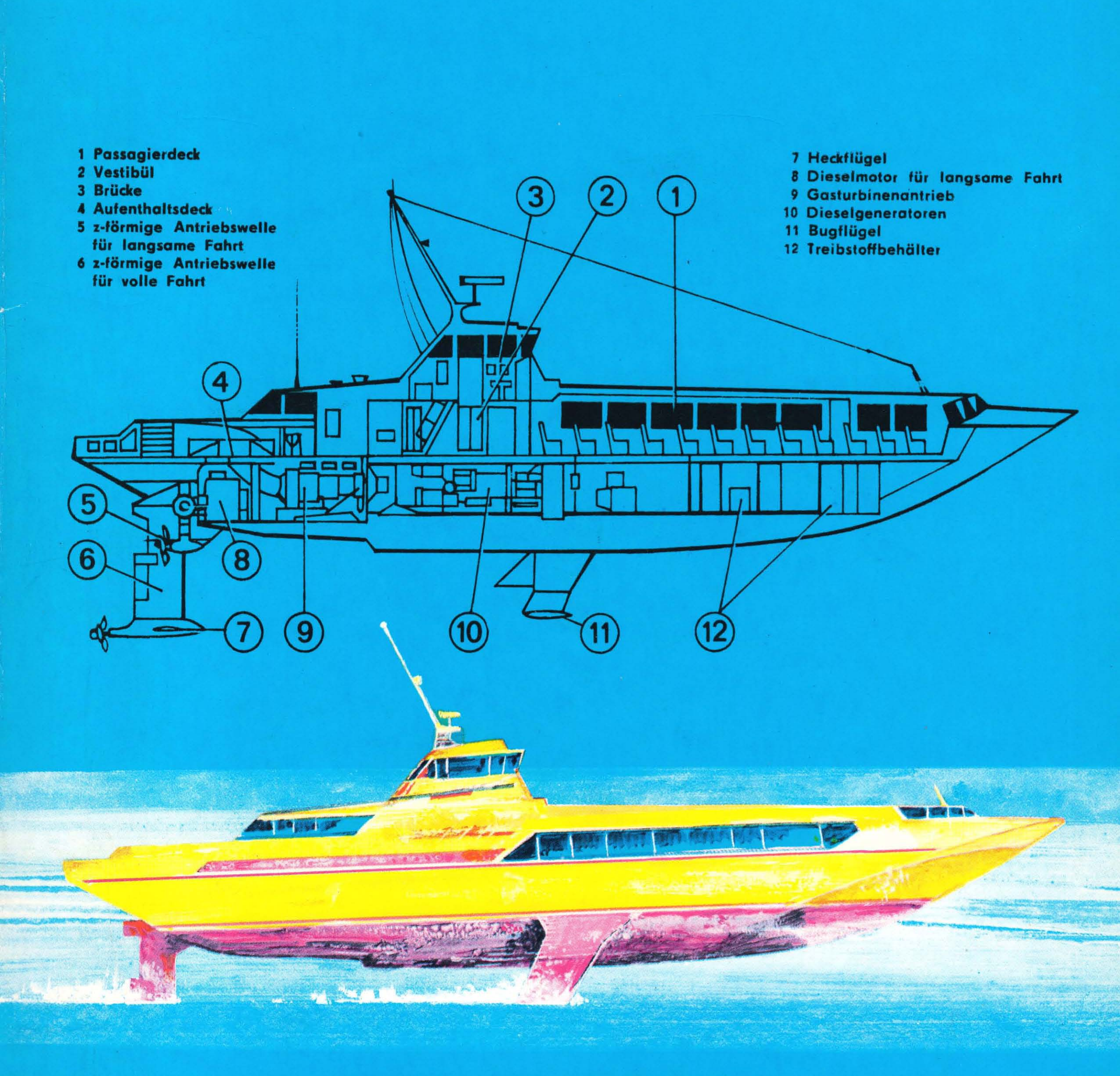
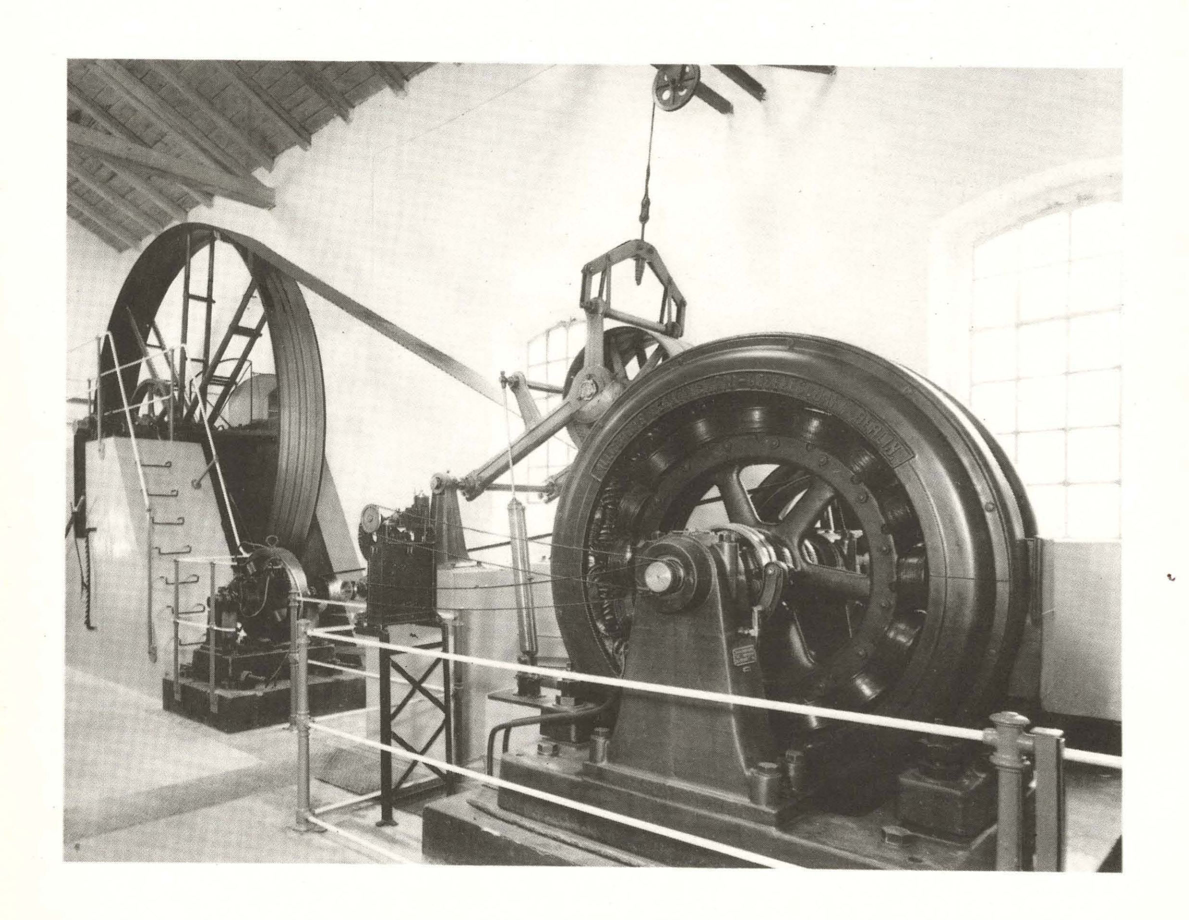
JUGEND + TECHNIK

Heft 2 · Februar 1973 · 1,20 M



‚Taifun' auf Stelzen



Streifzug durch technische Museen

Ein Kraftwerk für 150 Tauchsieder

1882 wurde das erste öffentliche Elektrokraftwerk der Welt von Edison in New York errichtet.

1891 wurde zwischen Lauffen und Frankfurt a. M. eine Fern-Kraftstromleitung in Betrieb genommen, mit der etwa 220 kW bei einer Spannung von 15 000 V über etwas mehr als 175 km Entfernung übertragen wurden.

Die Anlage, deren Generatorenteil nebenstehend abgebildet ist, wurde im Jahre 1900 installiert. In ihren Originalteilen bis heute erhalten, gibt sie einen Eindruck von den Anfängen der Kraftwerkstechnik. Bei diesem wertvollen technischen Denkmal, dem einzigen seiner Art in unserer Republik, handelt es sich um das ehemalige Wasserkraftwerk „Fernmühle" bei Ziegenrück, Kreis Schleiz im Bezirk Gera. Es ist heute Kernstück des dortigen Wasserkraftmuseums.

Der Turbinensatz liegt unmittelbar hinter einer 2 m hohen Staustufe des etwa 10 m breiten Zulaufs der Thale. Er besteht aus zwei Francis-Turbinen, von denen jede ein Schluckvermögen von 11 m^3/s und eine Leistung von 100 PS bei 27 U/min besitzt. Auf den senkrechten Turbinenachsen befinden sich Kammräder mit auswechselbaren Holzzähnen. Sie wirken auf die eisernen Kegelräder einer für beide Turbinen gemeinsamen horizontalen Vorgelegewelle. An derem generatorseitigen Ende ist das auf unserem Foto sichtbare Treib- bzw. Schwungrad aufgesetzt. Von diesem wird die Kraft durch einen 50 cm breiten und 27 m langen Treibriemen auf den Generator übertragen. Eine in einer Gabel bewegliche Laufrolle sorgt für die gleichmäßig straffe Führung des Riemens.
Bei dem Generator handelt es sich um einen fremderregten, das heißt, seine Feldwicklung erhält Strom aus einer besonderen Dynamomaschine (im Foto vorn links erkennbar).
Die Frequenzabstimmung war äußerst mühsam: von Hand, mittels einer recht primitiven Bremse, erfolgte die Grobeinstellung des Triebwerks. Die Spannungsregelung war jedoch bereits vollautomatisch.
Das Prinzip des elektromechanisch wirkenden Reglers ist für die Besucher des Kraftwerkes gut erkennbar, und das kann man auch von den meisten anderen funktionswichtigen Teilen der Anlage sagen.
Die ersten, ursprünglichen Maschinen und technischen Einrichtungen lassen überhaupt das Prinzip der Konstruktion und Wirkungsweise besser erkennen, als die hochentwickelten, viel komplizierteren und gewöhnlich auch recht verkapselten modernen Ausführungen. Zu erklären ist das aus dem relativ einfacheren, weitgehend offenen und auch etwas grobschlächtigen Aufbau solcher ursprünglichen Aggregate.
Eben darin liegt ein wesentlicher Vorteil beim Betrachten alter Technik, vor allem dann, wenn das technische Original durch eine Reihe zusätzlicher Anschauungsmittel ergänzt wird, wie das auch im Wasserkraftmuseum in Ziegenrück der Fall ist.
Seit 1965 liefert das Kraftwerk „Fernmühle" keinen Strom mehr ans Netz. Seine Leistung war mit 150 kW für heutige Verhältnisse fast lächerlich gering. Dafür ist seine Anziehungskraft als technisches Denkmal und Bildungsobjekt um so größer.

Felix Pechter
Foto: König

INHALT

Februar 1973
Heft 2
21. Jahrgang

Redaktionskollegium: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.
Redaktion: Dipl.-Gewl. Peter Haunschild (Chefredakteur); Ing. Klaus Böhmert (stellv. Chefredakteur und verantw. Redakteur „practic"); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Ursula Bergmann; Maria Curter; Peter Krämer; Ing. Dagmar Lüder; Irmgard Ritter; Silvia Stein
Korrespondenz: Regina Bahnemann
Gestaltung: Heinz Jäger
Sekretariat: Gabriele Klein, Maren Liebig
Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 77 364.
Ständige Auslandskorrespondenten: Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehký, Prag; Igor Andreew, Moskau; Jozef Snieclnski, Warschau; Nikolay Kaltschev, Sofia; Commander E. P. Young, London.
Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; KHF, Essen.
„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark.
Herausgeber: Zentralrat der FDJ.
Verlag Junge Welt: Verlagsdirektor Kurt Feitsch.

Titel: Roland Jäger
IV. Umschlagseite: Klaus Böhmert
Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke
Übersetzungen ins Russische: Dipl.-Ing. Sikojev
Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 108 Berlin, Mohrenstraße 36/37 sowie die DEWAG WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR.
Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5.
Redaktionsschluß: 10. Dezember 1972
Zum Titel: Polski-Fiat-Kombi, Dacia 1300, Fiat 127 (von oben nach unten)

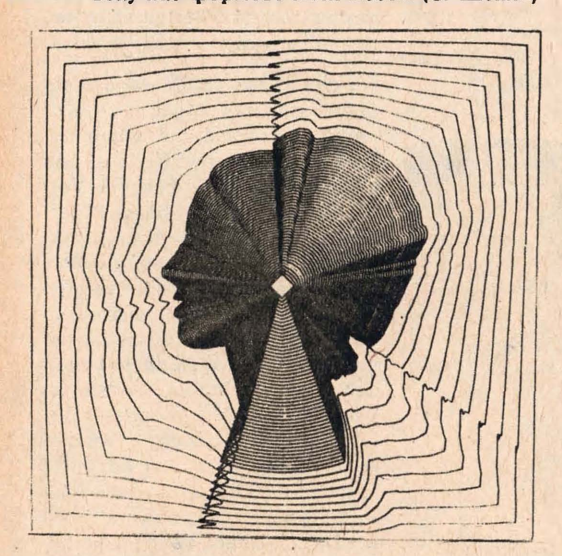


Ansichten aus Tušimice
Sie kommen um zu arbeiten und zu lernen, um voneinander zu lernen und sich kennenzulernen.
Wir berichten über die erste internationale Großbaustelle der Jugend in Tušimice auf den Seiten 103 ... 108
Fotos: ADN, Boerger, JW/Eckebrecht

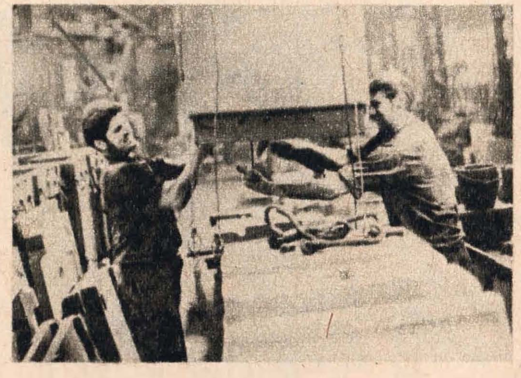
JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift





Zeichnende Computer
Was zeichnen Computer? Welche Aufgaben überträgt man ihnen? Was für Geräte sind erforderlich? Können Computer Kunst produzieren?
Antwort auf diese Fragen erhalten Sie auf den Seiten 124 ... 128



Die Sache mit dem Mizerslinger
Es mußte doch andere Möglichkeiten zur Kernherstellung geben. Diese Schinderei den ganzen Tag, und was wurde effektiv geschafft?
Die Harlaßschen Kernformer haben alle Möglichkeiten genutzt, um es besser zu haben. Sie arbeiten mit dem fließenden Sand. Wie, das erfahren Sie auf den Seiten 158 ... 161

Liebe Jugendfreunde,

als Mitglied einer studentischen Arbeitsgruppe der Abt. Marxismus-Leninismus der Ingenieurschule Zittau, die das Thema „Der Kampf der Weltjugend gegen den Imperialismus, dargestellt an den Weltfestspielen" bearbeitet, möchte Ich Euch um Eure Unterstützung bitten.

Unsere Arbeitsgruppe befindet sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der Phase der Materialsammlung, wobei dem Aufspüren aller möglichen Quellen unser Hauptaugenmerk gilt. Aus diesen Überlegungen heraus wenden wir uns mit der Bitte um Unterstützung an Euch, da u. U. die Möglichkeit besteht, daß in Eurer Redaktion Material lagert, das uns beim Aufstellen unserer Dokumentation behilflich sein könnte. Sollte das der Fall sein, so würde es uns bei unserer Arbeit sehr unterstützen, wenn Ihr uns die Möglichkeit geben könntet, dieses Material einmal einzusehen, gleich welcher Art es ist. Eine Unterstützung unserer Arbeit wäre es ebenfalls, wenn Ihr uns vielleicht Hinweise geben könntet, an welcher Stelle oder bei welcher Institution Material jeglicher Art über die Weltfestspiele seit 1947 zu finden sein könnte. Dies sowohl im Hinblick auf fotografische Dokumentationen wie auch textliche Belege, Plakate u. a. m.

Horst Gulich,
1545 Schönwalde

Zur Unterstützung für alle Schüler und Studenten, die Material zur Vorbereitung der X. Weltfestspiele benötigen, können wir folgende Hinweise geben:

Im Organisationskomitee für die X. Weltfestspiele in Berlin arbeitet eine Abteilung „Antiimperialistisches Zentrum". Bei dieser Abteilung besteht die Möglichkeit, in Unterlagen zu dieser Thematik einzusehen. In der Arbeitsgruppe Dokumentation im Organisationskomitee für die X. Weltfestspiele liegen folgende Bildbände zur Einsicht:

— „Dabei in Moskau und Wien", erschienen 1959 im Weltkreis Verlag GmbH, Jugenheim/Bergstraße

— „World Festival of youth and students", Budapest 1949, herausgegeben vom WBDJ

— Textinformation „The VIth World Festival of youth and students for peace and friendship", Moskau, 28. Juli bis 11. August 1957, herausgegeben vom WBDJ.

Ansonsten kann i Zentralarchiv des Zentralrats der FDJ in Zeitungen und Zeitschriften eingesehen werden. Bildmaterial zur Wandzeitungsgestaltung ist bei ADN/Zentralbild, 102 Berlin, Mollstraße 1, und im Verlag Junge Welt, 108 Berlin, Mohrenstraße 30/31, gegen Bezahlung erhältlich.

Zur Unterstützung für das FDJ-Studienjahr empfehlen wir das vom Zentralrat der FDJ, Abteilung Propaganda, über den Verlag Junge Welt herausgegebene Arbeitsmaterial.



Auf der RATIO 72 gesehen

Ausgerüstet mit einem Studienauftrag, fuhr ich mit anderen Jugendfreunden unserer FDJ-Gruppe nach Leipzig zur RATIO 72. Wir hatten die Aufgabe, uns am Beispiel von Handelseinrichtungen der Städte Bergen und Neuruppin über die Umgestaltung des Verkaufsstellennetzes zu informieren.

Durch Rationalisierung von kleinen und mittleren Läden wurden hier Kaufhalleneffekte erreicht. Das Warensortiment wird in neugestalteten Spezialgeschäften mit Selbstbedienung konzentriert.

Für den Kunden bedeutet das ein überschaubares Angebot an Waren, für den Handel erhebliche Vereinfachung der Bestell- und Lieferorganisation. Für die Verkäuferinnen wurden bessere Verkaufsbedingungen und angenehmere Aufenthaltsräume geschaffen. Diese beiden Städte zeigten mit ihren Beispielen, wie durch Rationalisierung, gute Gedanken und viel Initiative moderne Läden auch ohne Neubau entstehen können und wie vorhandene Altbausubstanz genutzt werden kann. Es fiel uns allen gar nicht leicht zu entscheiden, welche Ausstellungskomplexe wir uns noch ansehen wollten, denn immerhin bot die 3. Lehrschau viel Sehenswertes und Interessantes. Neu gegenüber den Lehrschauen 1967 und 1969 war vor allem, daß 400 bewährte Neuerer und Rationa-

lisatoren aus den besten Handelskollektiven ihre Erfahrungen vermittelten. Und das nicht nur auf dem Ausstellungsgelände, sondern auch in zahlreichen Exkursionsobjekten innerhalb Leipzigs.

Sehr interessant war für uns und sicher auch für die anderen Besucher außerdem die Information über die internationale Gemeinschaftsarbeit innerhalb des RGW auf dem Gebiet des Handels. Übersichtstafeln zu Gemeinschaftsvorhaben und Modelle zum gemeinsamen Bau von Kaufhallen demonstrierten u. a. die Zusammenarbeit. Über die internationale wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im Handel hätte ich sehr gerne mehr erfahren. Könnte sich „Jugend und Technik" dieser Thematik annehmen?

Anneliese Mentzel,
3014 Magdeburg

Wir haben diesen Vorschlag aufgegriffen und werden ihn in einem unserer nächsten Hefte verwirklichen.

Heizung der Reisezugwagen

Woher nimmt die Diesellok V 180 der Deutschen Reichsbahn den Dampf für die Heizung der einzelnen Wagen?

Winfried Kardokus,
1203 Müllrose

Für die Beheizung der Reisezugwagen ist in der Mitte des Maschinenraumes der Baureihe 118 (alte Typenbezeichnung V 180) ein stehender vollautomatischer Regel- und Wasserrohr-Rauchkessel mit Steuereinrichtung installiert.

Der Brenner des Dampferzeugers wird mit Dieselkraftstoff betrieben. Auf dem Rahmendeckblech unterhalb jedes Kühlaggregates ist in Behältern das Kesselspeisewasser (Heizwasservorrat 3000 Liter) untergebracht. Die Abgase des Heizkessels gelangen über das Dach ins Freie. Die Zugheizanlage wurde vom ehemaligen VEB Lokomotivbau „Karl Marx", Babelsberg, entwickelt, der Dampferzeuger im VEB Dampfkesselbau Köthen gebaut.

Gegenüber der BR 118.0 wurden ab BR 118.1 besonders die Ölverbrenner verbessert. Sie sind jetzt als Rücklaufbrenner ausgebildet und erweitern den kontinuierlichen Regelbereich auf 20 bis 100 Prozent.

Lernkartei

Hiermit möchte ich anfragen, ob es möglich ist, uns einen kompletten Satz der in Heft 1/69 begonnenen Veröffentlichung der Kartei von Dr. Paul Klimpel: „Methoden und Techniken des Lernens und der geistigen Arbeit" zu übersenden.

Ingenieurbüro für Rationalisierung der Süß- und Dauerbackwarenindustrie,
7026 Leipzig

Allen Interessierten können wir mitteilen, daß die Kartei „Methoden und Techniken des Lernens und der geistigen Arbeit" zum Preis von 1,– M erhältlich ist.

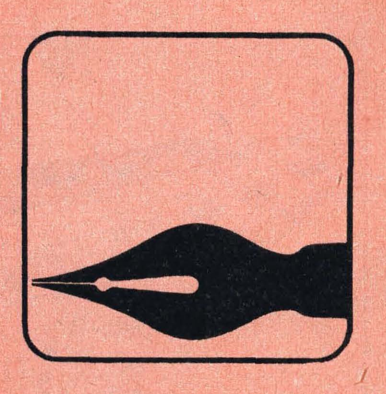
Außerdem weisen wir nochmals darauf hin, daß zum Aufbewahren von 12 Heften „Jugend und Technik" eine Kassette aus grauem Leinen zum Preis von 15,– M lieferbar ist.

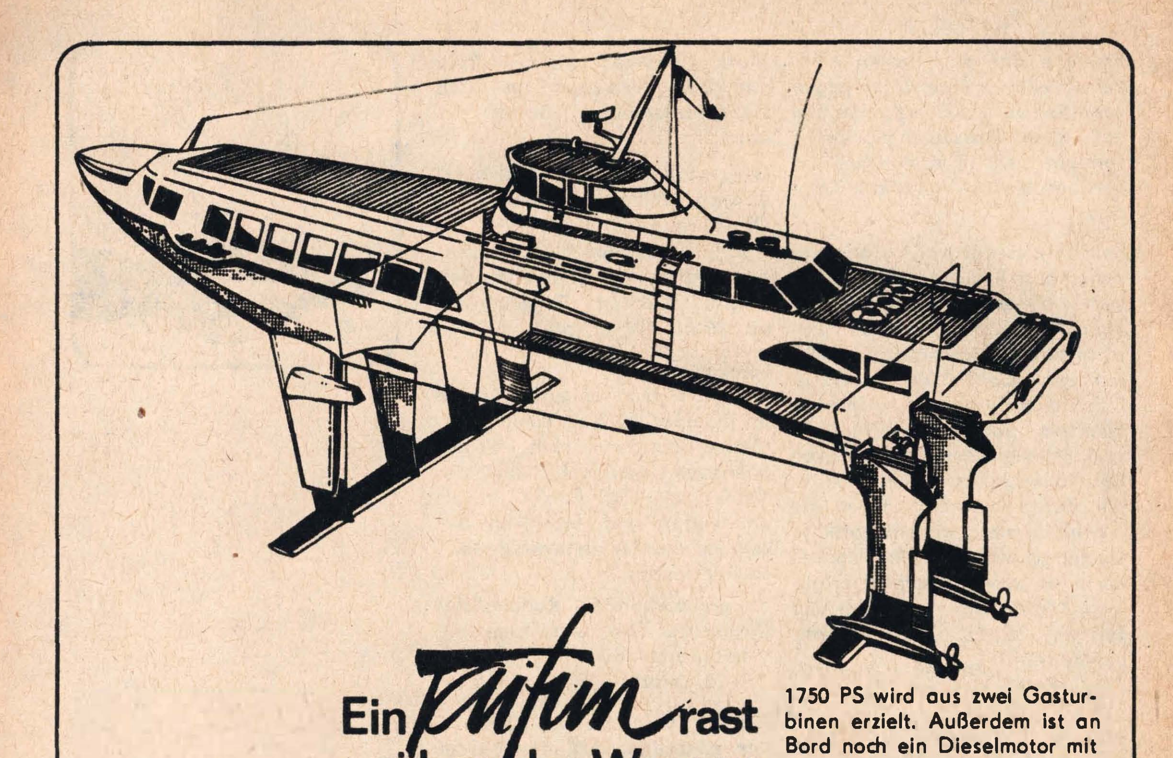
Die Bestellungen können an den Vertrieb des Verlages Junge Welt, 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, oder an die Redaktion „Jugend und Technik" gerichtet werden.

Briefpartner gesucht

Wir sind Schüler der 10. Klasse, 17 Jahre alt und wohnen in Kaunas in der Litauischen SSR. Wir sammeln Ansichtskarten, Briefmarken und Abzeichen und möchten mit Freunden aus der DDR korrespondieren.

UdSSR, Litauische SSR, Kaunas 2, ul. M. Melnikaites 102-2a
Vitautas Krupevesovas und
UdSSR, Litauische SSR, Kaunas 2, ul. Narbuto 10 – 1
Antanas Dzikas





Ein Taifun rast über das Wasser

In der Sowjetunion verkehren seit einigen Jahren auf zahlreichen Schiffahrtslinien Tragflügelboote. Waren die ersten Typen wie „Molnija" und „Raketa" ausschließlich für den Fluß- und Binnengewässerverkehr ausgelegt, so sind in jüngster Zeit einige Tragflügelboote konstruiert und gebaut worden, die auch eine Fahrt auf offener See nicht zu scheuen brauchen. Zu diesen Typen zählt die „Taifun", die wir auch auf unserem Titel vorstellen. Dieses Tragflügelboot zeichnet sich durch seinen Gasturbinenantrieb und die daraus resultierende Geschwindigkeit von 44 kn (81 km/h) aus.
Die Konstrukteure der „Taifun" haben die bis dahin gebräuchlichen unbeweglichen Tragflügel verworfen. Die verwendeten Unterwasserflügel sind an dünnen Stützen verhältnismäßig tief unter dem Bootskörper waagerecht angebracht, so daß sie auch bei Seegang funktionieren. Um das Tragflügelboot jederzeit stabilisieren zu können, sind die Unterwasserflügel mit beweglichen Klappen versehen, die von einem elektronischen System gesteuert werden. Der Bugflügel, der etwa 77 Prozent der Schiffsmasse abfängt, hat vier Klappen und der Heckflügel zwei.
Ständig werden die Koordinaten des Schiffsschwerpunktes, der Krängungswinkel, der Trimmung und des Kurses von Gebern gemessen und einem an Bord installierten Elektronenrechner übermittelt. Stimmen sie mit den vorgegebenen Kurswerten nicht überein, dann werden automatisch die beweglichen Klappen und die Ruder betätigt, um die Störung zu beseitigen. Der Rumpf der „Taifun" besteht nicht aus Stahl, sondern aus einer hochfesten Aluminiumlegierung. Die Antriebsleistung von 2 × 1750 PS wird aus zwei Gasturbinen erzielt. Außerdem ist an Bord noch ein Dieselmotor mit einer Leistung von 165 PS für die kleine Fahrt installiert.

Einige weitere technische Daten: Länge 31,4 m, Rumpfbreite 5,6 m, Wasserverdrängung 65 t, Besatzung 4 Mann, Passagiere 98 . . . 105 Personen.

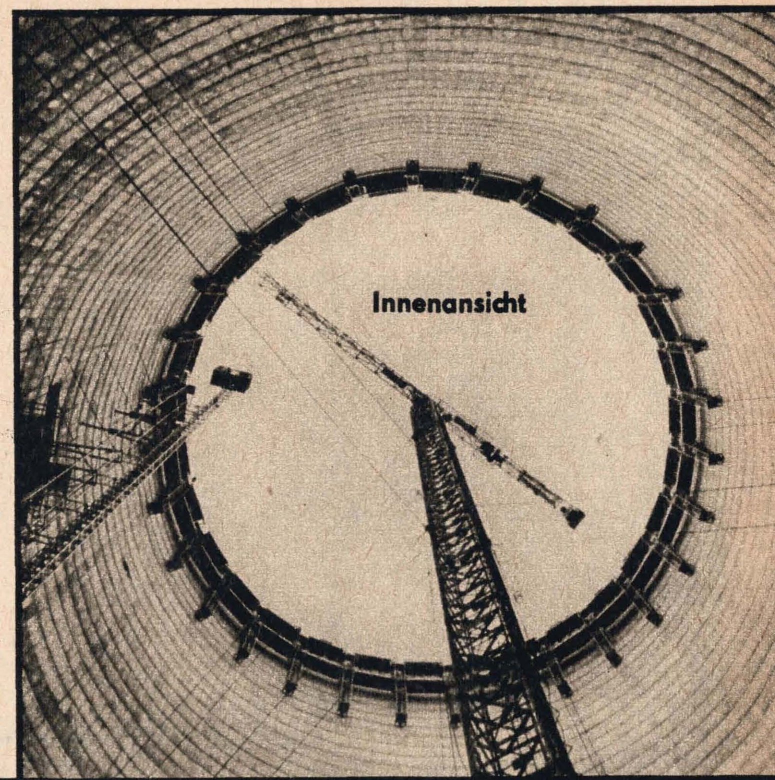


Ansichten aus Tušimice

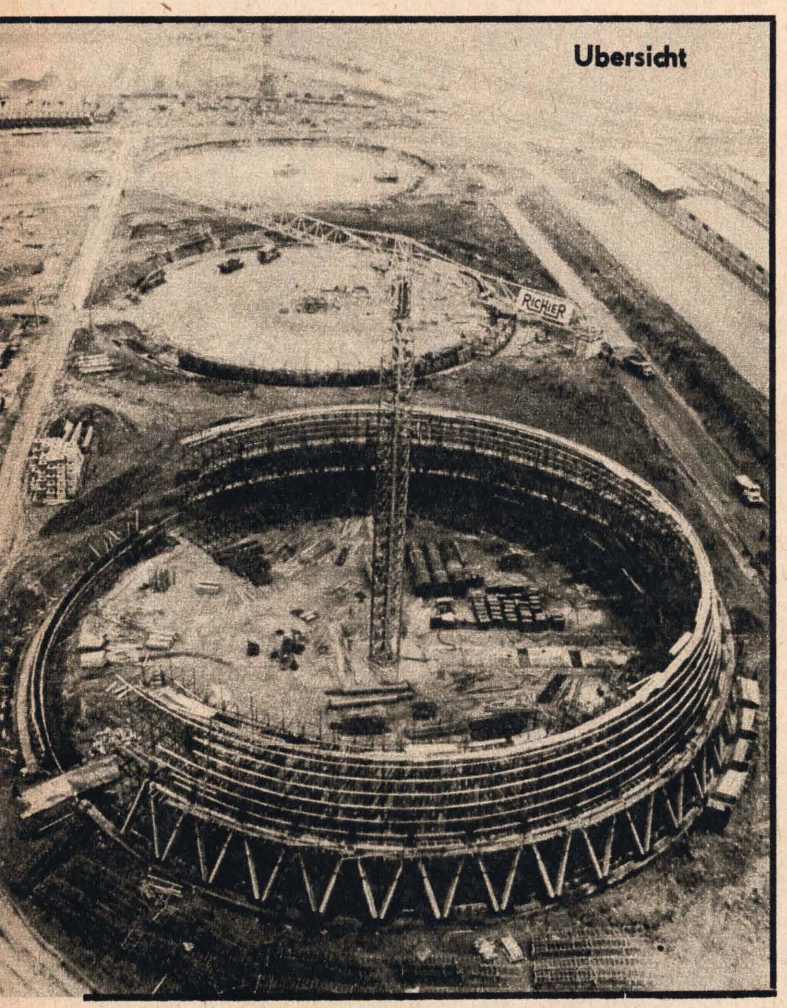
Die Baustelle des zukünftigen Wärmekraftwerkes Tušimice II in der ČSSR wird bereits heute, weithin sichtbar, durch den dreihundert Meter hohen Schornstein markiert. Zu Füßen des hier steil abfallenden Erzgebirges gelegen, nur wenige Kilometer Luftlinie von der Grenze zur Deutschen Demokratischen Republik entfernt, unterscheidet sich Tušimice II auf den ersten Blick in nichts von anderen ähnlichen Großbaustellen.

Von der schmalen Arbeitsbühne an der Krone des ersten, bereits 24 Meter hohen Kühlturms, gleitet der Blick über ein Gewirr von Gräben und Baugruben. Spielzeugkleine Lastautos fahren Beton heran und transportieren Erde hinweg. Planierraupen zerwühlen den schweren, rotgrauen Lehmboden. Stahlkonstruktionen wachsen nach oben. Kräne reichen herauf in die luftige Höhe. Nur der Fachmann vermag in dem Gewirr von Gräben, Kabeln und Stahlträgern die ordnende Hand zu erkennen.

Erst die Nähe läßt unter weißen Bauhelmen aus Plast Gesichter deutlich werden, vorwiegend junge Gesichter. Und ist der Besucher der Baustelle aufmerksam, wird er noch vor jedem Gespräch mit den jungen Arbeitern in lehmverkrusteten Jacken Besonderheiten von Tušimice II notieren: kyrillische Buchstaben auf handgefertigten Tafeln vor einer Baugrube, Helme mit der rotleuchtenden Aufschrift



Draufsicht



Wladimir Alexejewitsch Kodrjan, Leiter der Brigade „Molodych rabotschich SSSR", UdSSR

Wir sehen unsere Aufgabe in Tušimice darin, mitzuhelfen, einen wichtigen staatlichen Bau zu errichten, ein Kraftwerk, das der Integration der sozialistischen Länder dient. Diese Aufgabe nehmen wir genauso ernst wie die Stärkung der Freundschaft zu den Brigaden aus unseren Bruderländern, die hier mit uns Seite an Seite arbeiten.

Es liegt auf der Hand, daß sich in dem Maße, wie die sozialistische ökonomische Integration voranschreitet, auch die Zusammenarbeit auf allen Gebieten des gesellschaftlichen Lebens ausweitet. Auf diese Weise vertiefen sich allmählich vor allem auch die internationalistischen Beziehungen zwischen den Völkern unserer Bruderstaaten, bilden sich über einen längeren Zeitraum hinweg Elemente einer sozialistischen Gemeinschaft freier Völker heraus. Erfahrungsaustausch und gegenseitige Unterstützung sind bereits zu vertrauten Formen der Beziehungen zwischen unseren Brudervölkern geworden. Wir freuen uns besonders, daß unsere Jugend daran großen Anteil hat und große Initiativen entwickelt.

Erich Honecker, Erster Sekretär des Zentralkomitees der SED

„Polska", dunkelhäutige Burschen, die einen Graben ausheben, FDJ-Symbole an Arbeitsjacken, das Zeichen des bulgarischen Dimitroff-Komsomol in einer Baubude.

Tušimice II ist der größte Kraftwerksbau im laufenden Fünfjahrplan der ČSSR. 800 MW sollen seine Turbinen nach Fertigstellung im Jahre 1975 in das Energienetz der ČSSR und zugleich in das Verbundnetz „Frieden" der Staaten des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe einspeisen.

Tušimice II ist die größte Jugendbaustelle des sozialistischen Jugendverbandes der ČSSR, des SSM. 600 Mädchen und Jungen, die Hälfte von ihnen sind Mitglieder des Jugendverbandes, arbeiten hier für jeweils ein Jahr. An diesem Brennpunkt der Volkswirtschaft, unter den schwierigen Bedingungen einer Großbaustelle manche Bewährungsprobe bestehend, durchlaufen sie zugleich eine Schule des jungen sozialistischen Jugendverbandes. Tušimice II ist die erste internationale Jugendbaustelle der sozialistischen Staaten.

Hier arbeiten die Brigaden „Seguidores de Ché y Camillo" aus Kuba, „Georgi Dimitroff" aus Bulgarien, „Molodych rabotschich" aus der Sowjetunion, die FDJ-Brigade „Artur Becker" aus der DDR, eine polnische und eine ungarische Jugendbrigade. Die Kubaner schachten Gräben für eine Rohrleitung aus, in dem steinharten Boden eine schwere Arbeit, die Bulgaren bauen am Kühlturm, die sowjetischen Freunde an einer Transformatorenstation, die polnischen an Verwaltungsgebäuden, die ungarischen Freunde schachteten Fundamente aus.

Die Freundschaftsbrigade „Artur Becker" der Freien Deutschen Jugend, 28 erfahrene Maurer, Betonierer und Zimmerleute, einige von ihnen waren vorher Lehrausbilder in Afrika, bauen, etwas abseits der Großbaustelle, am Ufer der Ohre eine Pumpstation. Die gewaltige Baugrube wurde in einen granitenen Felsen hineingesprengt. Leider nicht tief genug. Mit Preßlufthämmern rückten die FDJler

deshalb dem Gestein zu Leibe, bis entweder die Kompressoren den Kampf auf- oder die Felsen nachgaben. Dieser Bauabschnitt liegt im Plan weit zurück, trotz unermüdlicher Arbeit. Drückt das die Stimmung? Ein bißchen schon.

Wer möchte nicht im Wettkampf der Brigaden die Nase vorn haben? Dieser verfluchte Fels! Dabei lobt der Baudirektor die FDJler. Nicht sie sind schuld an dem Rückstand, sondern Vorgänger, die die Baustelle zu hoch haben liegen lassen, zu wenig sprengten. Achselzucken. Plan bleibt Plan.

So ist alle Freude vergällt? Aber nein. Tušimice lebt nicht nur von gemeinsamer Arbeit, sondern überhaupt von der Gemeinsamkeit. Dazu zählen auch gemeinsame Exkursionen aller internationalen Brigaden ins Land, enge Verbindungen zu den Patenbrigaden (für die FDJler die SSM-Brigade des nordmährischen Gebietes) und



Aus eigener Sicht

Austausch von Ansichten


Vorsicht

Anastas Sachariev, Meister der Brigade „Georgi Dimitroff" Bulgarien

Die sozialistische Integration unserer Staaten hat großen Einfluß auf die Festigung des sozialistischen Lagers. Unsere Aufgabe hier besteht darin, in der Praxis zu beweisen, wie wir unsere internationalistische Pflicht erfüllen, nämlich die Verbindungen der Bruderorganisationen der sozialistischen Länder ständig zu festigen.

Rolf Biesecke, Leiter der FDJ-Freundschaftsbrigade „Artur Becker", DDR

Man kann guten Gewissens behaupten, daß die fortschreitende Integration der sozialistischen Staaten auch von jungen Leuten geradezu erfordert, sich mit den Problemen der internationalen Zusammenarbeit vertraut zu machen. Tušimice ist eine Möglichkeit zu demonstrieren, was in zwanzig Jahren gang und gäbe sein wird.

Krysztof Germanski, Leiter der polnischen Brigade

Die Mitglieder unserer Brigade sind alle sehr jung, und wir wollen hier von den Erfahrungen der anderen, besonders der FDJ, profitieren. Solche internationalen Brigaden sind eine sehr gute Sache, und der tschechoslowakische Jugendverband SSM hat damit eine ausgezeichnete Initiative ergriffen.

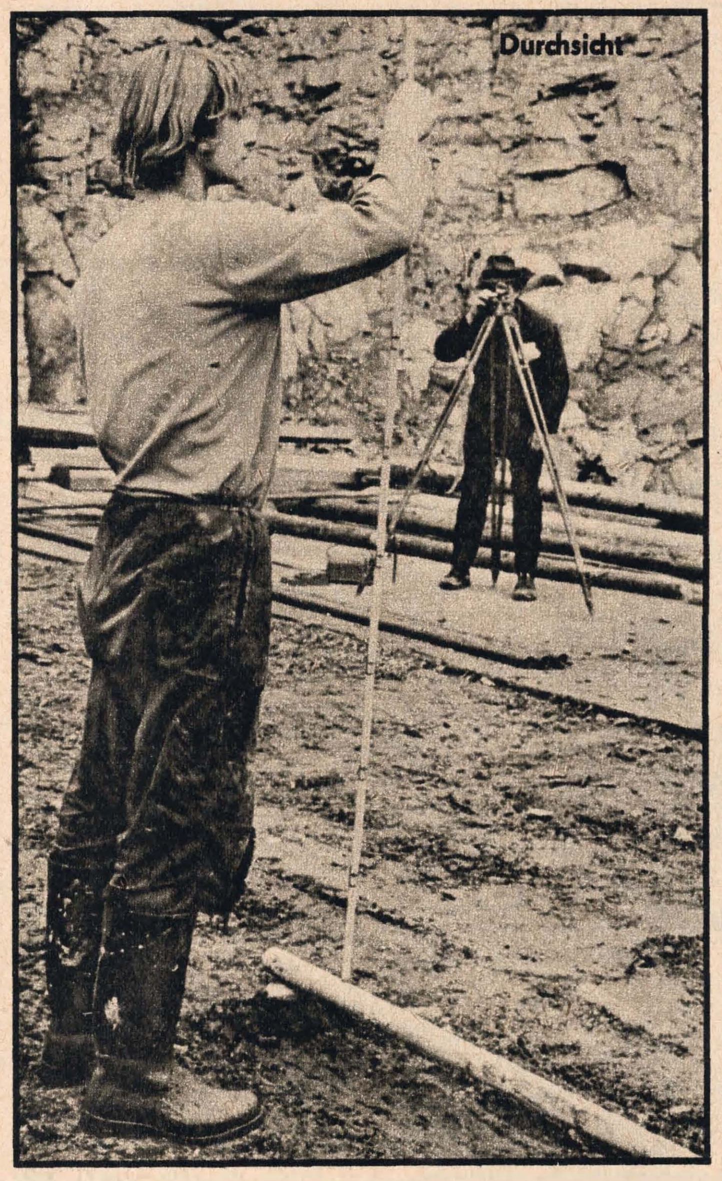
Elieser Ramirez, Leiter der Brigade „Seguidores de Ché y Camilio", Kuba

Die Arbeit hier ist hart und ungewohnt, aber wir sind begeistert bei der Sache, und ich glaube, wir haben unser Bestes gegeben. Die Beteiligung von Internationalen Brigaden beim Bau eines so bedeutenden Kraftwerkes ist deshalb beispielhaft, weil die junge Generation hier ihre Bereitschaft beweisen kann, alles für den sozialistischen Aufbau zu geben. Die Integration trägt wesentlich zur wachsenden Einheit des sozialistischen Lagers bei.


Angesehene

abendliche Freundschaftstreffen im gemeinsamen Wohnlager Prunerov. Wie verständigt man sich? Das ist ein Problem, aber kein unlösbares. Man lernt ein paar Brocken tschechisch, der Brigadeleiter kann schon etwas mehr, den Rest müssen die Hände besorgen. Freundschaftsverträge hat die FDJ-Brigade auch mit der Schule in Chomutov und mit den jungen Kumpeln des Tagebaus Doly Nastup. Alle internationalen Brigaden haben solche Verträge und Bindungen.

Der Kalender der Brigademitglieder ist übervoll: Vortrag über Berlin, die Stadt der X. Weltfestspiele, über die Vorbereitungen in der DDR auf das Weltjugendfestival, Freundschaftsabend mit den Kubanern,



Zdenek Vodak, Leiter der SSM-Brigade Nordmähren, ČSSR

Das Ziel des Einsatzes internationaler Brigaden auf der Großbaustelle unseres SSM lautet: Die Junge Generation soll sich im internationalistischen Geist kennenlernen. Für unsere Jugendorganisation ist Tušimice eine Schule des Sozialismus. Durch die internationalen Brigaden lernen unsere Mitglieder und Funktionäre nicht nur das Leben der anderen sozialistischen Bruderorganisationen kennen, sie profitieren auch von deren Erfahrungen.

Zdenka Pelantova, Lehrerin an der 6. Oberschule in Chomutov

Wir wissen, daß sowohl die Freunde aus der DDR als auch die sowjetischen Freunde, mit denen wir Freundschaftsverträge haben, durch ihre schwere Arbeit sehr in Anspruch genommen sind. Um so mehr freuen wir uns, daß beide Brigaden immer wieder Zeit finden, zu uns zu kommen. Solche unmittelbaren Kontakte sind für unsere Schüler große Erlebnisse und helfen uns bei der Erziehung der jungen Generation im Geiste des sozialistischen Internationalismus.

mit der Brigade der UdSSR, mit den Polen, Besuch des Klavierkonzertes eines kubanischen Pianisten, Tanznachmittag in der Patenschule in Chomutov, Solidaritätseinsatz für Vietnam zum Wochenende, ein zweiter zugunsten des Festivals, Exkursion nach Prag, Fahrt ins Drei-Bäder-Dreieck, Ausflug zur Burg Hasistein, abends Diskussion im Klub des Wohnlagers...

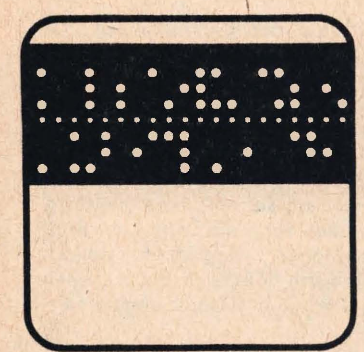
Bleibt da neben der 14stündigen Arbeit, zwei Stunden An- und Abfahrt zur Baustelle mitgerechnet, überhaupt noch eine Minute freie Zeit? Kaum, aber immerhin – fragt mal unseren Zimmermann Edgar. Nun, Edgar? Edgar winkt ab. Immer dasselbe. Edgar hat hier eine tschechische Freundin gefunden, will heiraten, war schon mit ihr bei seinen Eltern in Halle. Auch im vergangenen Jahr gab es nach gemeinsamer Arbeit in Tušimice II eine deutsch-tschechische Hochzeit.

Bald fährt die Brigade „Artur Becker" wieder nach Hause. Eine neue FDJ-Brigade wird sie ablösen. Was haftet nach diesen langen Wochen am meisten in der Erinnerung? Nachdenkliche Gesichter. Edgar scheidet für die Antwort aus, für ihn kann sie nur Bozena heißen.

Vielleicht Joachim, der Jüngste, oft Sorgenkind der Brigade: „Wir sind hier eine prima Brigade geworden, was am Anfang gar nicht so aussah, und wir haben hier viele gute Freunde gewonnen."

Volker Schielke

Fotos: Ponier, ADN

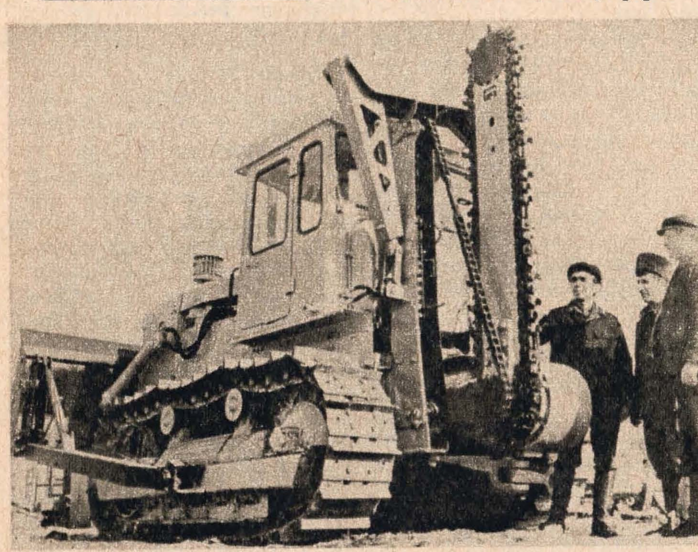


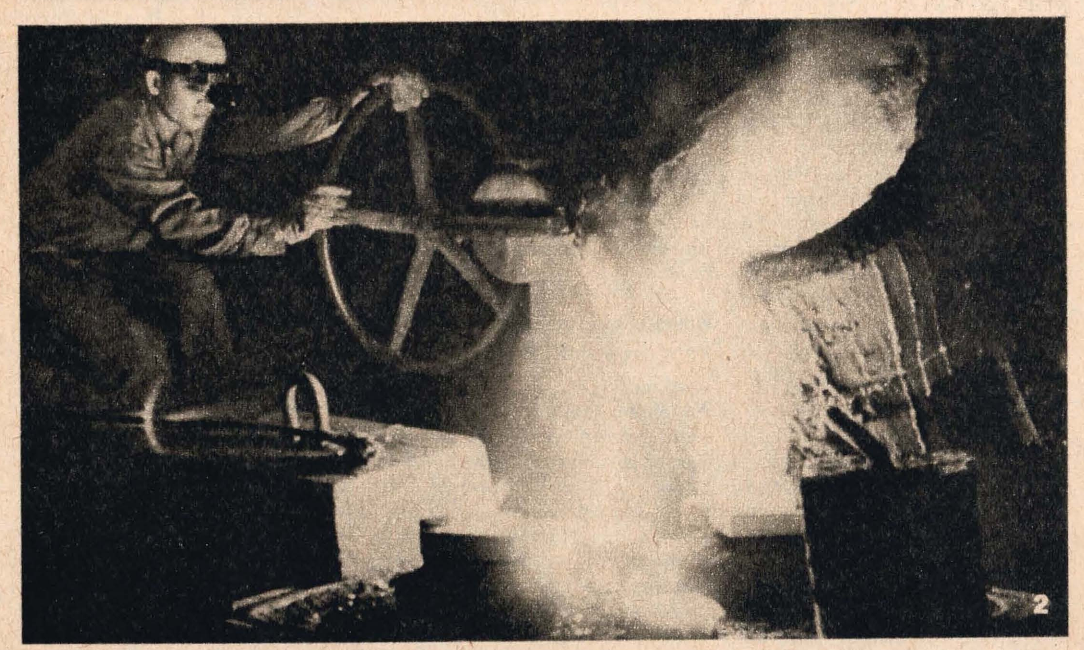
UdSSR

1 Eine interessante Neuentwicklung des Maschinenbaubetriebes „B. Sardarow" in Baku ist das universell einsetzbare Raupenfahrzeug 2 P ARS (130 PS). Es kann als Planierraupe, als Kran mit maximal 0,9 t Tragfähigkeit und in Verbindung mit dem abgebildeten Zusatzgerät als Felsschneider eingesetzt werden.

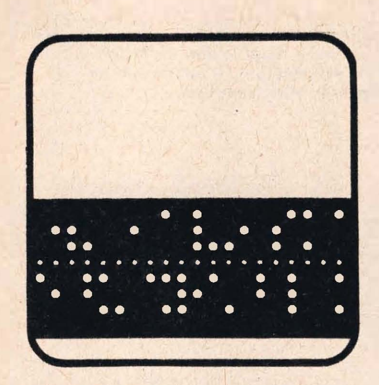
DRV

2 Höchstleistungen in der Industrie sind genauso an der Tagesordnung wie der heldenhafte Mut unserer vietnamesischen Freunde im Kampf gegen den amerikanischen Aggressor. Die Abbildung zeigt einen zusätzlichen, überplanmäßigen Stahlabstich im Hanoier Maschinenwerk.





2



Schaum schützt vor Frost

Moskau

Mit Schaum rücken sowjetische Wissenschaftler den Bodenfrösten zu Leibe, die den Goldgräbern Jakutiens die Arbeit erschweren. In einer Grube des Goldkombinats „Indigirsoloto" am Kältepol der nördlichen Erdhalbkugel schlossen Mitarbeiter der Irkutsker Forschungsinstitute für seltene Leicht- und Buntmetalle jetzt die Erprobung ihrer neuen Methode erfolgreich ab.
Im vergangenen Herbst überzogen sie 20 000 m² der Grube mit einer Schicht aus einer verschäumten Emulsion aus Wasser und Akilsulfonat, das in Wolgograd unter der Handelsbezeichnung „Wolganat" als Emulgator für die Waschmittel- und Plasteproduktion hergestellt wird. Unter der Schaumdecke gefror der Boden in dem ungewöhnlich harten Winter nicht einmal halb so tief wie an den ungeschützten Nachbarabschnitten. Im Frühjahr konnten die Spezialbagger auf dem Testfeld bedeutend früher mit der Förderung des goldhaltigen Sandes beginnen und erreichten dabei wesentlich höhere Arbeitsleistungen als sonst.

Automatisches Zeichengerät

Minsk

Ein automatisches Zeichengerät „Itekan-3" für die Anfertigung technischer Zeichnungen und Graphiken wurde im Institut für technische Kybernetik der Akademie der Wissenschaften der Belorussischen SSR entwickelt. Ein Elektronenrechner programmiert das Gerät, das danach mit Hilfe eines Lochstreifens selbständig arbeitet. Das automatische Zeichengerät braucht für die Ausführung komplizierter Details in technischen Zeichnungen, mit denen ein Zeichner tagelang beschäftigt wäre, nur wenige Minuten. (Vgl. den Beitrag „Zeichnende Computer" in diesem Heft.)

13jährige Studentin

Kiew

Die 13jährige Tatjana Dworak hat mit Erfolg die Aufnahmeprüfung bestanden und ist nun Studentin der Mechanisch-mathematischen Fakultät der Universität in Kiew. Auch die anderen Kinder der Familie des Tischlers Wladimir Dworak zeichnen sich durch große Begabung aus. Der 16jährige Alexander hat die Oberschule bereits vor vier Jahren absolviert und studiert schon im fünften Studienjahr an der Mechanisch-mathematischen Fakultät. Der jüngste Sohn ist erst acht Jahre alt, besucht aber nicht wie seine Altersgefährten die zweite, sondern bereits die vierte Klasse.

Wasserfestes Papier

Leningrad

Eine neue Papierart, die sogar nach längerem Aufenthalt im Wasser ihre guten Eigenschaften bewahrt, entwickelten Leningrader Fachleute. Die Wissenschaftler kombinierten eine langfasrige Glasmasse mit Birken-Tannen-Zellulose. Das neue Papier ist weitaus fester als Zeichenkarton.

Brücke aus glasfaserverstärktem Plast

Moskau

An einem kleinen Taigafluß unweit Chabarowsks wurde mit dem Bau einer ungewöhnlichen Brücke begonnen. Ihre Tragwerke, mit Leim durchtränkte Holzträger, werden durch glasfaserverstärkte Armierungen verfestigt. Diese Neuheit stellt das Institut für Bauwesen und Architektur des Staatlichen Komitees des Ministerrats der Belorussischen SSR für Bauwesen her.
Wie die Untersuchungen gezeigt haben, stehen die Armierungen aus glasfaserverstärktem Plast in der Festigkeit nicht hinter Stahl zurück. Dank der Anwendung von leimdurchtränkten Holztragwerken kann die Länge der Brükkenbögen vergrößert werden. Dadurch läßt sich bis zu einem Drittel Qualitätsholz einsparen.

Höchster Sendemast der Welt

Warschau

Vorbereitungen für den Bau des höchsten Sendemastes der Welt sind gegenwärtig in Polen im Gange. 1974 soll mit der Errichtung des 642,5 m hohen zentralen Sendemastes von Radio Warszawa 1 in Konstantynow bei Plock begonnen werden. Der Stahlriese besteht aus 68 Segmenten, die mit Hilfe eines speziellen Krans montiert werden. Die 500-t-Stahlrohrkonstruktion ruht auf einem Porzellanfundament. Am Fuß des Sendemastes, der von armdicken Stahlseilen gehalten wird, entsteht ein 3000-kW-Sender. Die neue Anlage soll auch in den entlegensten Gegenden Polens einen ausgezeichneten Rundfunkempfang sichern.

Aufblasbare Container

Gdansk

Einen universalen, billig und leicht herzustellenden Container hat ein Ingenieur des See-Instituts in Gdansk projektiert. Im Entwurf des Containers wurden die herkömmlichen Metallwände durch Luftkammern aus elastischen Stoffen ersetzt. Stahl oder ein anderes Metall wird nur für den Bau des Skeletts benötigt, das mit einer Plasthülle überzogen werden soll. Die Seitenwände des aufgeblasenen Containers richteten sich selbständig auf bzw. klappten zusammen. Den Boden bilden luftgefüllte Kissen, die trotz ihrer Elastizität doch ausreichend stark sein sollen. Diese Behälter sind leicht, einfach in der Wartung und kön-

nen beheizt oder gekühlt werden.

Schlafdecke für warme und kalte Nächte

Prag

Die tschechoslowakische Textilindustrie hat eine Schlafdecke aus Glasgespinst auf den Markt gebracht, die mit einer Polyesterschicht überzogen ist. Die Neuheit besteht darin, daß die eine Deckenseite noch eine hauchdünne Aluminiumfolie aufweist. Liegt die Schlafdecke mit der Metallseite nach unten, so fühlt sich der Schlafende wohlig warm, denn die Aluminiumschicht staut (reflektiert) bis zu 90 Prozent der Körperwärme. Wird jedoch die Decke mit der Aluminiumseite nach oben ausgebreitet, so kann man unter dieser Decke auch bei der größten Wärme gut schlafen, weil die Metallfolie die von außen auftreffenden Wärmestrahlen reflektiert.

Die Aluminiumdecke hat nur 55 g. Sie läßt sich zusammengelegt in einem Kästchen unterbringen, das nicht größer als ein Zigarrenetui ist.

Sechstaktmotor

Tokio

Von der japanischen Firma Kanao Kinsoku Kogyo wird ein neuentwickelter Sechstaktmotor erprobt. Nach Angaben des Herstellers stoße er nur noch minimale Mengen an schädlichen Abgasen aus. Außerdem sei seine Leistung um zwei Drittel höher und der Kraftstoffverbrauch um ein Drittel niedriger als bei Viertaktmotoren.

Sicherheitsgurt aufgeblasen

New York

Sicherheitsgurte in Schlauchform sind in den USA entwickelt worden. Sie blasen sich Bruchteile von Sekunden nach einem Zusammenstoß automatisch auf und fangen den Passagier sanfter auf als die bislang gebräuchlichen Gurte.

Wasser-Rakete als Schiffsantrieb

New York

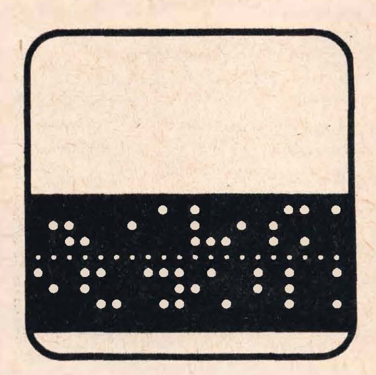
Auf den Erfahrungen mit Turbopumpen für die Förderung des Treibstoffs der Saturn-V-Trägerrakete aufbauend, entwickelte die Rocketdyne Division der North American Rockwell ein neuartiges Antriebssystem für Schiffe: den „Wasserraketen-Antrieb". Die Turbopumpen der Saturn V müssen 750 m³ Treibstoff in der Minute fördern. Die jetzt entworfene Wasserturbine befördert 375 m³ Wasser je Minute, das mit einer Geschwindigkeit von 240 km/h aus einer Düse austritt und mit seinem Rückstoß Schiffe vorwärtstreiben soll. Eine 30 000-PS-Turbopumpe soll ein Frachtschiff in 30 Stunden über den Antlantik treiben.

Riesiger Staubsauger zur Seereinigung

Stockholm

Eine neue Methode zur Reinigung von verschmutzten Seen und Wasserstraßen ist in Schweden entwickelt worden. Die dabei verwendete Saugbaggerausrüstung arbeitet wie ein riesiger Staubsauger. Schlamm- und Sedimentsansammlungen werden hochgepumpt und auf eingedämmten Flächen gelagert, während das Wasser über eine Reinigungsanlage, in der das Phosphor entfernt wird, in den See zurückgeführt wird.

Das neue System wurde bei einem stark verschmutzten See bei Vaexjoe in Südschweden angewandt. Aus dem See mit einer Gesamtoberfläche von 700 000 m² wurden 450 000 m³ Schlamm entfernt. Der aus dem verhältnismäßig flachen Gewässer geförderte Schlamm kann zum großen Teil als Dünger genutzt werden. Die Rückgewinnung von Sedimenten und deren Umwandlung in Bodendüngemittel wird als der größte Vorteil dieser Methode bezeichnet, vorausgesetzt, daß der Schlamm kein Quecksilber oder ähnliche Verunreinigungen in großen Mengen enthält.



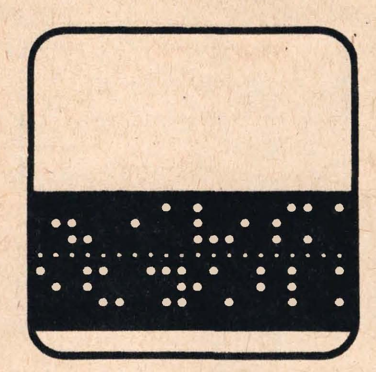
Das Verfahren hat sich zumindest bei der Reinigung des Sees bei Vaexjoe als so wirksam erwiesen, daß die Fische des Sees, die seit Jahren praktisch verschwunden und auf jeden Fall ungenießbar waren, jetzt zurückkehren und wieder eßbar sind. Bald wird man auch zum ersten Mal seit Jahrzehnten wieder in dem See baden können.

Mini-Hubschrauber für Bauarbeiten

Paris

Eine Vorrichtung, die nach dem Prinzip des Hubschraubers arbeitet und bei geringem Aufwand die Arbeiten eines Baukrans verrichtet, dabei weniger Platz beansprucht und bedeutend beweglicher als ein herkömmlicher Baukran ist, haben Mitarbeiter der französischen Firma „Charles Marcetti" entwickelt. Wie die sowjetische Zeitung „Sozialistitscheskaja Industrija" berichtet, ist die Neuentwicklung besonders geeignet, schwere Gegenstände über hohe Hindernisse zu befördern.

Der Durchmesser der tragenden Luftschraube beträgt etwa 4 m. Die Vorrichtung besteht aus einem „automatischen Piloten", dem Triebwerk, einem Greifer für die Aufnahme der Lasten und einem System, das bei der Landung unter dem Gerät ein Luftkissen entstehen läßt. Die Steuerung erfolgt über Funk.

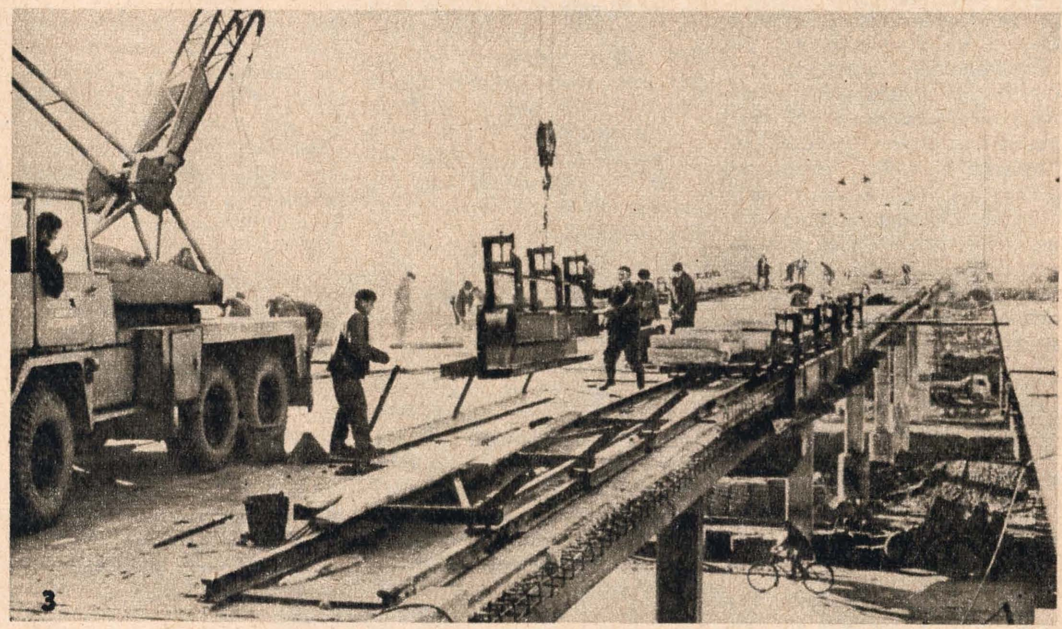


VRP

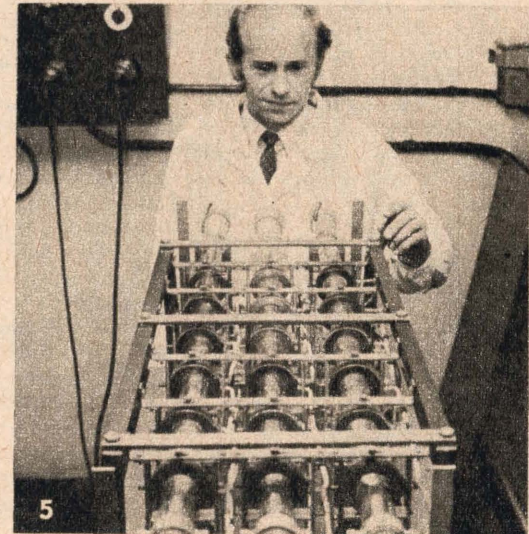
3 Im Bauprogramm zur systematischen Verbesserung der Qualität und Quantität des Bauwesens ist auch die Modernisierung des gesamten Straßennetzes der VR Polen vorgesehen. So befinden sich beispielsweise in der Nähe von Bielsko-Biala zwei Straßenüberführungen im Bau, die zum Projekt der Umgehungsstraßen gehören. Damit soll vor allem das Stadtzentrum vom Durchgangsverkehr entlastet werden.

4 Das polnische Institut für industrielle Entwicklungen und das Textil-Institut entwickelten gemeinsam eine Serie von schützenden Geweben für Arbeiter in der Metallurgie. Die Materialien wurden bereits in der Praxis getestet und teilweise verbessert.
Es handelt sich um Gewebe, die mit einer flüssigen Glasmasse besprüht (imprägniert) wurden und 90 Prozent der auftreffenden Hitzestrahlung reflektieren. Die daraus hergestellten Anzüge, Schürzen und Helme sind wesentlich leichter als die aus herkömmlichen Materialien.

5 Am Institut für Wärmetechnik der Technischen Hochschule Warschau wurden diese Quarz-Vakuumröhren entwickelt. Offensichtlich analog dem


3


4

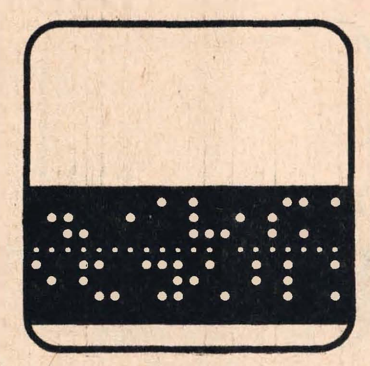

5

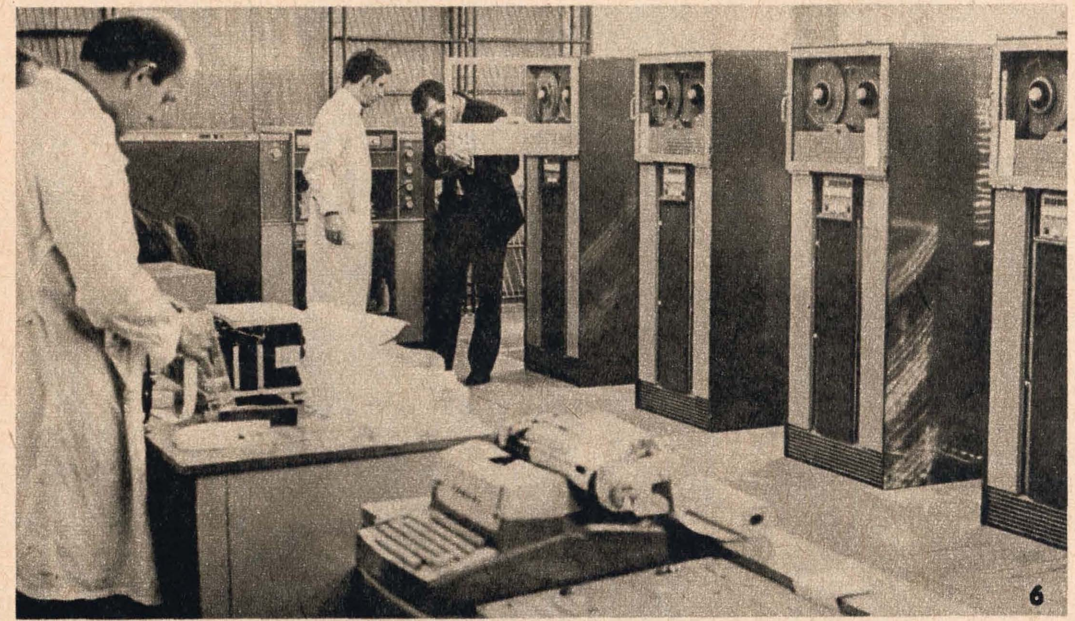
bei uns für die Stahlreinigung entwickelten Elektronenstrahl-Mehrkammerofen wird hiermit Wismut gereinigt. Hochreines Wismut ist unentbehrlich für die Halbleiterindustrie.

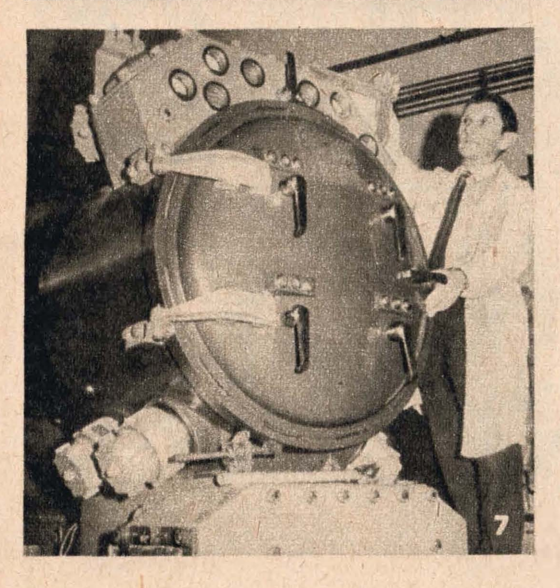
6 In der VR Polen arbeiten 20 Institute an der Entwicklung von Systemen und Einrichtungen zur automatischen Datenübertragung. Kürzlich wurde das Institut für Nachrichtentechnik in Miedzeszyn bei Warschau mit einem eigenen Datenverarbeitungszentrum ausgerüstet, um die Forschungsarbeiten intensivieren zu können. Die Abb. zeigt den Digital-Rechner „Odra 1304".

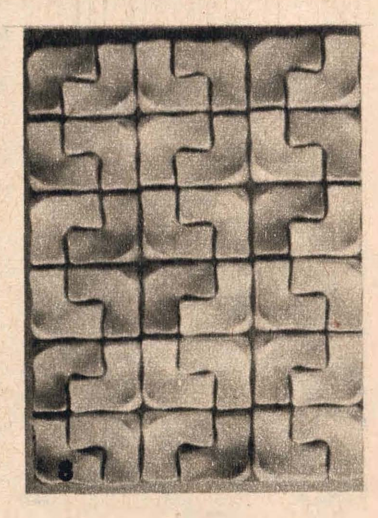
7 Die Arbeitsbedingungen unter Tage werden mit diesem neuen Klimaüberwachungs- und Belüftungssystem verbessert. Eingesetzt wird es in der Kohlengrube „Jan" in Katowice. Das System mit der Typenbezeichnung OZW-4 kann sowohl in Uberwachungszentralen als auch direkt vor Ort arbeiten.

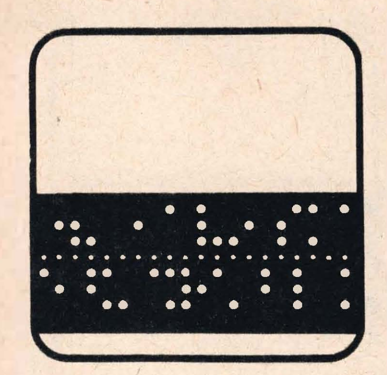
8 Im Oktober vorigen Jahres war im Zentrum für die Propagierung der Kunst in Lodz ein Ausstellung mit dem Thema: Plastische (im Sinne von Kunststoff) Kunst in der modernen Architektur. Die Abb. zeigt eines der Exponate.




6


7

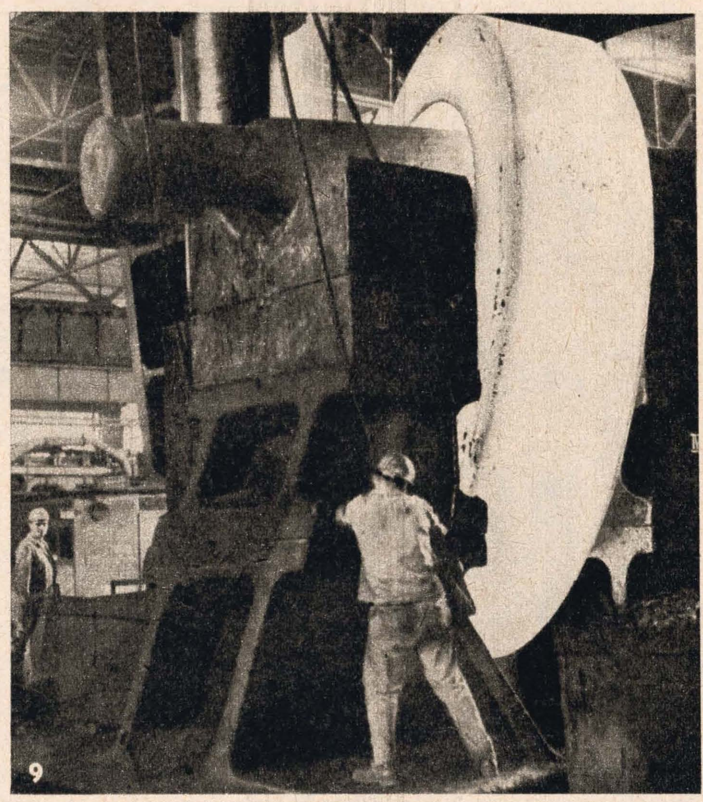

8

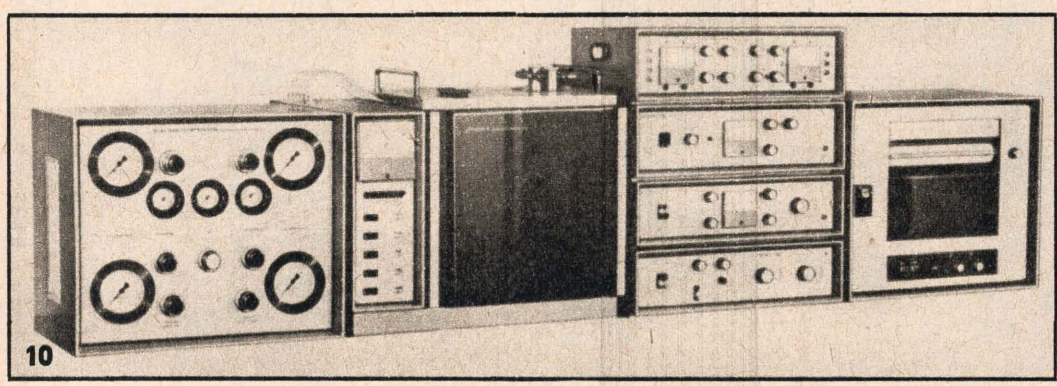


ČSSR

9 In der größten tschechoslowakischen Schmiede in den Klement-Gottwald-Stahlwerken steht eine Schmiedepresse mit der einzigartigen Preßkraft von 12 000 Mp. Mit ihr können Schmiedestücke mit einer Masse bis zu 100 t geschmiedet werden. Auf der Abb. ein Lagerring von 5580 mm Durchmesser und einer Masse von 52 t.

10 Der neue universelle Gaschromatograph „Chrom 4" in Baukastenausführung ist für analytische Arbeiten mit Metall- und Glaskolonnen und für Füll- und Kapillarkolonnen bestimmt. Das Zweikolonnensystem gestattet den Betrieb mit programmierter Temperatur nach dem Kompensationsverfahren. Der elektromagnetische Zweikanalverstärker kann sowohl für Kompensationsbetrieb mit zwei gleichen Detektoren als auch für Simultanbetrieb mit zwei verschiedenen Detektoren (z. B. Flammen-Ionisationsdetektor und Thermoionisationsdetektor) verwendet werden.


9


10

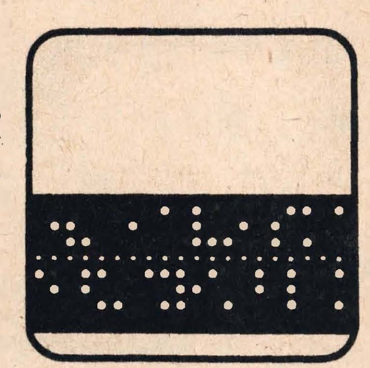
VRB

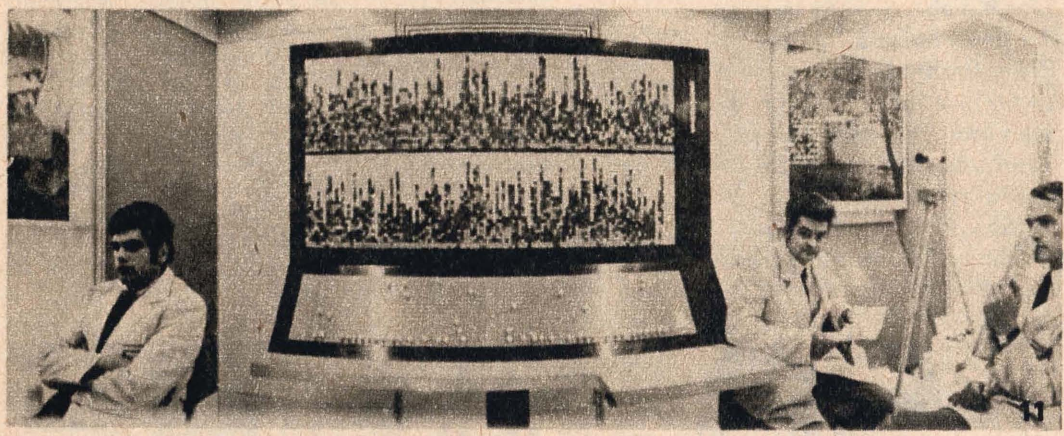
11 „Costellator" heißt eine neuentwickelte Apparatur zur differenzierten Diagnose von inneren Krankheiten. Dieser Diagnose-Computer entstand am Medizinischen Institut in Plovdiv. Er ist auf 236 innere Krankheiten programmiert und eignet sich nicht nur für die klinische Praxis, sondern auch für Ausbildungs- und Trainingszwecke.

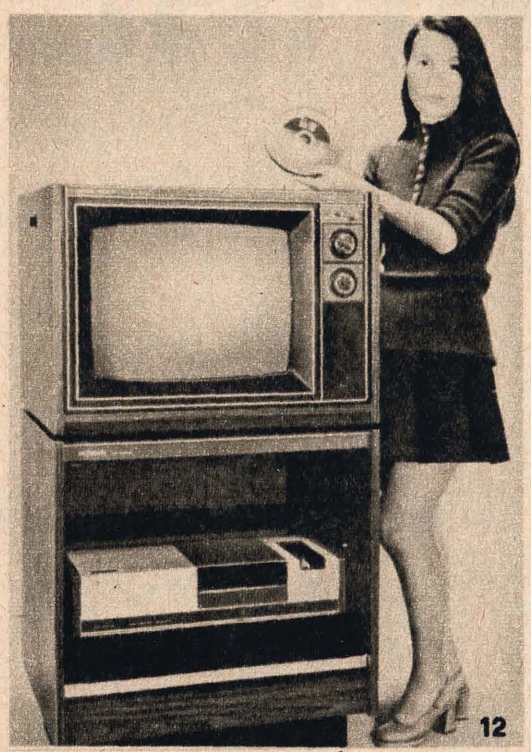
Japan

12 Seit Oktober vorigen Jahres ist in Japan ein einfach zu bedienender Videorecorder für den Hausgebrauch im Handel. Er läßt sich mit jedem Fernsehgerät koppeln.
Dieser Recorder mit der Bezeichnung EV-1000 A/E ermöglicht es, alle Sendungen (auch in Farbe) mitzuschneiden und nach Belieben wieder abzuspielen. Man kann auch das Bild stehenlassen und somit Bilderdetails exakt auswerten. In Japan kostet das Gerät 710 US-Dollar.

Fotos: ADN-ZB/TASS (1); Vietnam news agency/Kim Nung (1); ADN-ZB/CAF (1); CAF (5); ČTK/Švorčík (1); Werkfoto (1); Pressphoto-BTA (1); Pana-Photo (1)




11


12

Der 9. Februar wird in der Sowjetunion als Tag der Zivilluftfahrt begangen – in diesem Jahr zum fünfzigsten Mal. In einem halben Jahrhundert hat sich die Luftfahrtgesellschaft der UdSSR, die Aeroflot, zur größten und vielseitigsten der Welt entwickelt.

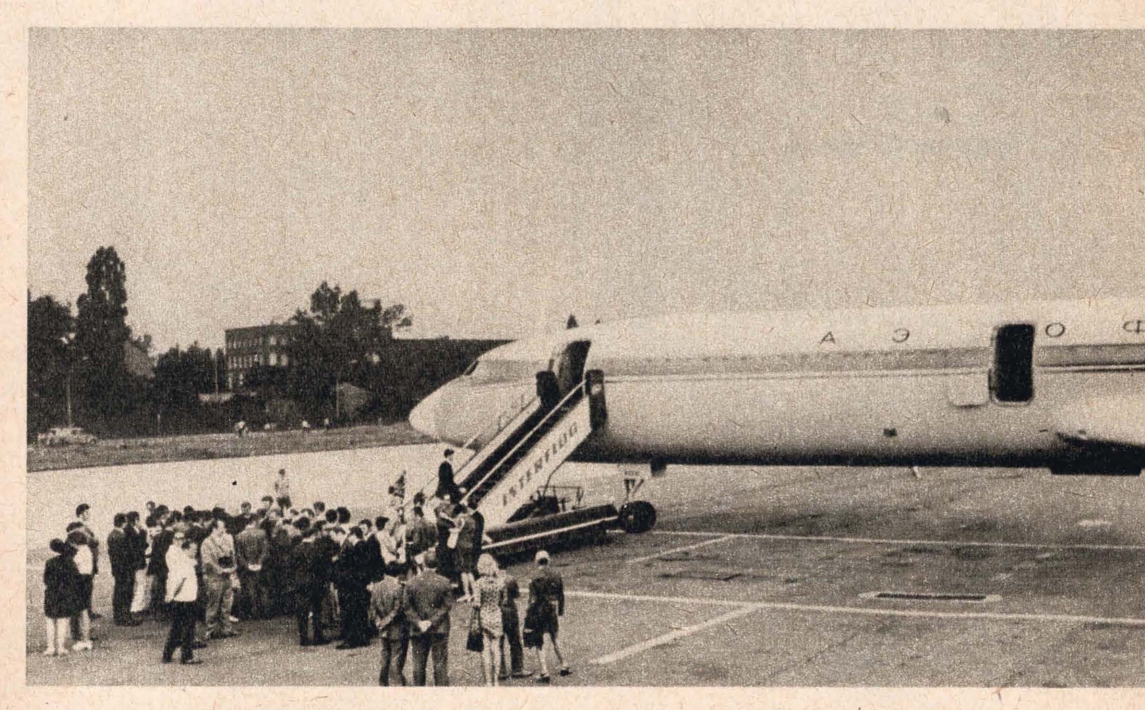
Mit Dobrolet begann es

Die Geburtsurkunde der sowjetischen Zivilluftfahrt trägt das Datum 9. Februar 1923. An diesem Tage nahm der Rat der Zivilluftfahrt seine Arbeit auf: die Organisation und Leitung des Luftverkehrs in der Sowjetunion. Zu leiten gab es in jenen Tagen noch nicht viel; wohl aber zu organisieren. Schon einen Monat später wurde die Luftverkehrsgesellschaft „Dobrolet" aus der Taufe gehoben, eine Aktiengesellschaft, deren Aktionäre staatliche Institutionen, gesellschaftliche Organisationen und mehr als vier Millionen Arbeiter und Bauern waren. Sie finanzierten die Luftverkehrsgesellschaft, die zusammen mit der ukrainischen „Ukrwosduchputj" und der transkaukasischen „Sakawia" die Keimzelle der heutigen Aeroflot bildete.

Der Anfang war bescheiden: Mit wenigen Flugzeugen, durchweg ausländischen Typen, wurden im Gründungsjahr 1923 ganze 600 Passagiere befördert; das Streckennetz hatte eine Länge von 1700 km.

Mit der Entwicklung der Industrie und der Wirtschaft in der Sowjetunion wurde auch die Luftfahrt vergrößert. Es verlängerte sich das Liniennetz, und es stiegen die Passagierzahlen. Was dabei besonders wichtig war, es entwickelte sich auch eine eigene Luftfahrtindustrie, die der Luftfahrtgesellschaft immer neue und bessere Typen zur Verfügung stellte, so daß der Anteil importierter Baumuster von Jahr zu Jahr zurückging. 1935 flogen bei der Aeroflot ausschließlich Maschinen sowjetischer Konstruktion.

50 JAHRE



1

AEROFLOT

2

Im Jahre 1940 hatte sich die Länge des Streckennetzes der Aeroflot vervielfacht, die Passagierzahl war auf 410 000 gestiegen. Diese Entwicklung wurde durch den faschistischen Überfall Hitlerdeutschlands auf die Sowjetunion abrupt unterbrochen. Statt zivile Reisende und Frachtgüter transportierten die Flugzeuge der Aeroflot jetzt Soldaten und Partisanen, Waffen und Nachschubgerät. Über 2,5 Mill. Personen und etwa 300 000 t Kriegsmaterial wurden in den Jahren des Großen Vaterländischen Krieges von der Aeroflot befördert.

Die ersten Nachkriegsjahre, in denen die Wiederherstellung der Volkswirtschaft auf der Tagesordnung stand, erforderten von der Aeroflot eine rasche Entwicklung des Streckennetzes, besonders zu den neu entstandenen Industriezentren im Ural, an der Wolga und im Fernen Osten.

Einschneidende Veränderungen in der sowjetischen Zivilluftfahrt gab es in den Jahren 1956 bis 1958: die Einführung der ersten strahlgetriebenen Verkehrsflugzeuge, die 1961 bereits mehr als die Hälfte des gesamten Flugzeugparks ausmachten. Der umfassende Einsatz dieser schnelleren und größeren Maschinen ließ die Transportleistungen förmlich in die Höhe schnellen.

Im Jahre 1971 wurden fast 80 Mill. Passagiere befördert, das sind etwa zehnmal soviel wie 1958, jenes Jahres, in dem die Umrüstung auf TL- und PTL-Flugzeuge der Typen Tu-104, Tu-114, Il-18 und An-10 in größerem Umfang eingesetzt hatte.

Es geht um Millionen

Heute, fünfzig Jahre nach Gründung der sowjetischen Zivilluftfahrt, weist die Bilanz der Aeroflot Erfolge aus, wie sie von keiner anderen Luftverkehrsgesellschaft der Welt erreicht werden. Mehr als 87 Mill. Passagiere und 1,8 Mill. t Fracht wurden im vergangenen Jahr befördert! Aber das Verkehrsaufkommen im Luftverkehr und im Frachttransport sind es nicht

1 Flug in die Zukunft des Luftverkehrs: Tu-144

2 u. S. 120/121 Für den Einsatz auf Langstrecken: Tu-154

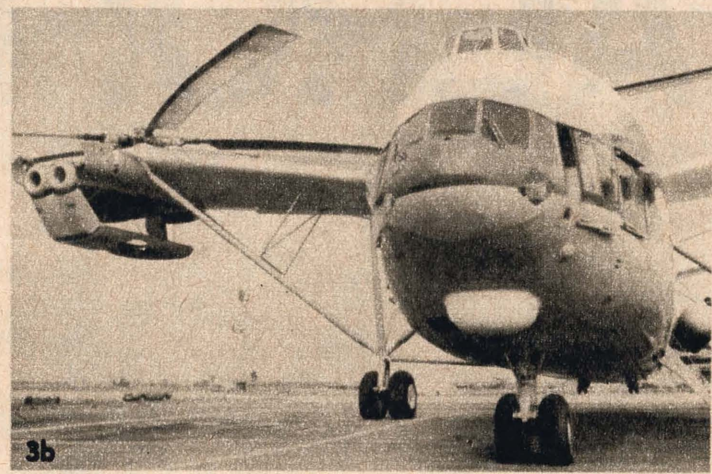
3a u. b Der kleinste und der größte Hubschrauber der Sowjetunion: Ka-26 und W-12

4 Überschwerer Lastenschlepper: An-22 für 100 t Nutzmasse

5 Standardflugzeug für die kurze Mittelstrecke: Tu-134

Fotos: W. Abbe (1), P. Noppens (2), P. Hein (1), Archiv (7)


3a


3b

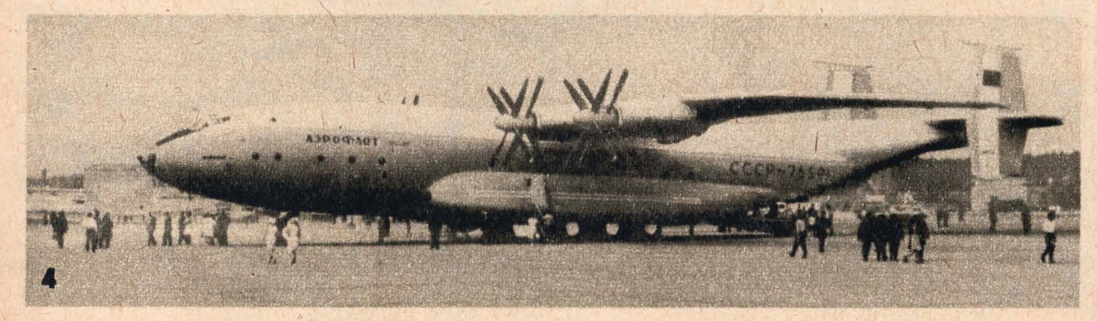

4

Tabelle 1
Entwicklung des Passagieraufkommens der Aeroflot

Jahr	Passagiere
1923	600
1928	9 500
1932	31 600
1937	206 040
1940	409 600
1950	1 603 700
1955	2 523 500
1958	8 231 500
1959	12 225 500
1960	16 031 900
1965	42 100 000
1968	62 000 000
1970	71 400 000
1971	79 300 000
1972	87 000 000
1975	115 000 000

Tabelle 2
Entwicklung des Streckennetzes der Aeroflot

Jahr	Gesamtlänge (km)
1923	1 700
1928	11 440
1932	34 700
1937	53 850
1940	146 350
1950	300 500
1955	330 050
1958	349 200
1959	355 350
1960	375 000
1965	481 000
1970	773 000

allein, wodurch sich die Aeroflot auszeichnet. Seit Gründung der Zivilluftflotte wird in ständig steigendem Maße Wirtschaftsflug betrieben. Mit 90 Mill. ha aviochemisch bearbeiteter Fläche steht auch hier die Aeroflot an erster Stelle in der Welt. Daneben enthält der Katalog der von Aeroflot betriebenen Spezialdienste noch etwa 300 weitere Positionen: die Sanitätsfliegerei, die geologische Erkundung, den meteorologischen Dienst, die Arktis- und Antarktisfliegerei, den Kranflug, die fliegende Feuerwehr und vieles andere mehr.

Der Flugzeugpark umfaßt alle zur Erfüllung dieser vielfältigen Aufgaben erforderlichen Baumuster – angefangen vom Kleinhubschrauber Ka-26 bis zum Riesen-Helikopter W-12, vom dreisitzigen Kurierflugzeug bis zum 200sitzigen Interkontinental-Verkehrsflugzeug.

Der Flugzeugpark der Zukunft

Gegenwärtig befindet sich die Aeroflot wiederum in einer Phase der technischen Umrüstung nach den vom XXIV. Parteitag der KPdSU beschlossenen Perspektivzahlen über die Entwicklung des Lufttransports in der UdSSR. Danach sollen 1975 etwa 115 Mill. Fluggäste befördert, das Frachtaufkommen auf 2,5 Mill. t gesteigert und die aus der Luft bearbeitete landwirtschaftliche Nutzfläche auf über 100 Mill. ha vergrößert werden.

Diese Ziele verlangen neue, schnellere, größere und wirtschaftlichere Flugzeuge und Hubschrauber, zugeschnitten auf den jeweiligen Einsatzbereich. Wie der Flugzeugpark der Aeroflot in nächster Zukunft aussehen wird zeigt Tabelle 3. Dabei gilt die Tu-144 als Vertreterin einer völlig neuen Flugzeuggattung: der Überschallverkehrsflugzeuge. Mit dem Einsatz dieses Typs auf den Strecken der Aeroflot wird die sowjetische Zivilluftfahrt ins sechste Jahrzehnt ihres Bestehens gehen.

P. Stache

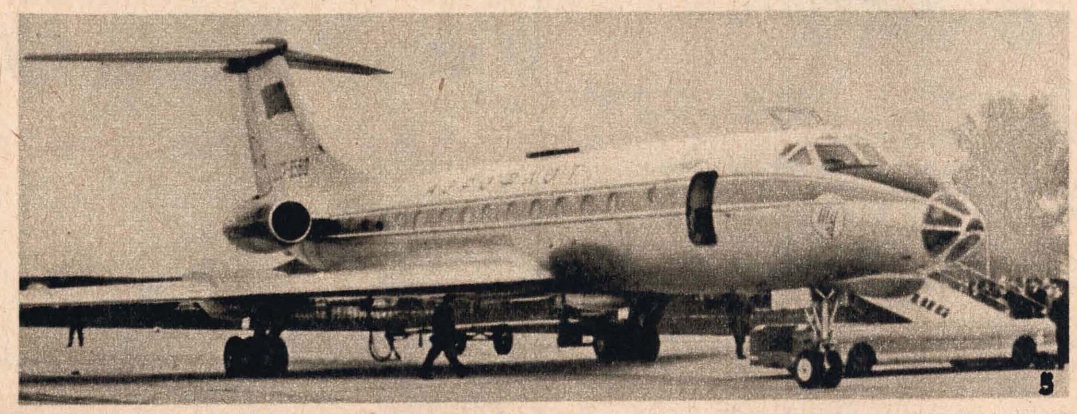
Tabelle 3
Flugzeugpark der Aeroflot in den siebziger Jahren (vorherrschende Typen)

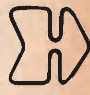
Passagierflugzeuge

Einsatzgebiet	Typ	Passagierzahl max.	Reisegeschw. km/h	max. Reichweite km
Kurzstrecken	Jak-40	40	550	1 400
Mittelstrecken	Tu-134A	80	900	3 500
Aerobus	IL-86	350	950	4 600
Langstrecken	Tu-154	164	950	6 000
	IL-62M	198	900	10 300
Überschall	Tu-144	150	2 500	6 500

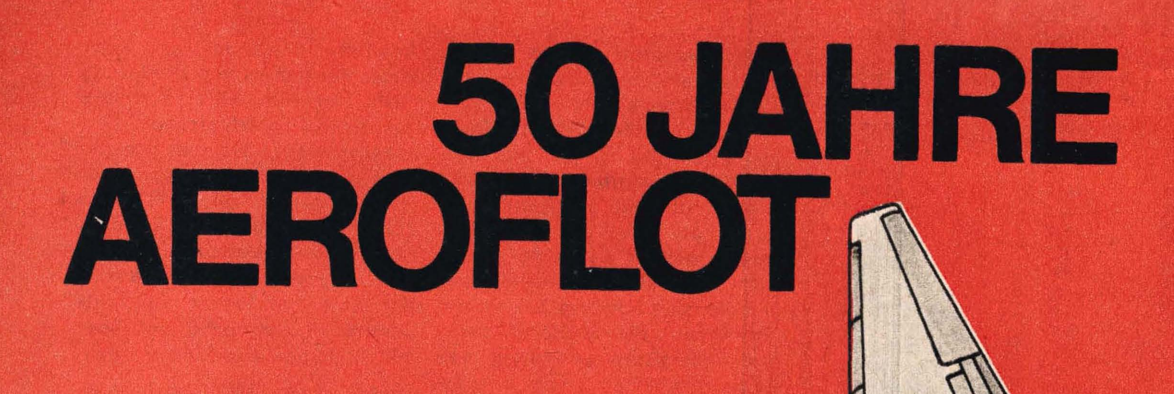
Frachtflugzeuge

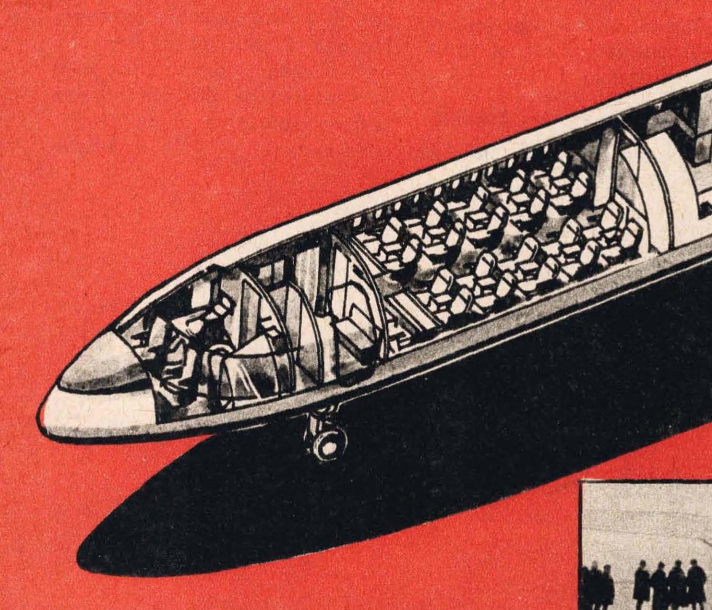
Einsatzgebiet	Typ	Nutzmasse t	Reisegeschw. km/h	max. Reichweite km
Kurzstrecken	W-12	40	240	500
Kurz- und Mittelstrecken	An-26	5,5	430	2 000
Mittel- und Langstrecken	IL-76	40	900	5 000
Langstrecken	An-22	100	650	11 000

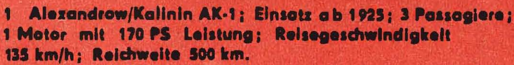

5



50 JAHRE AEROFLOT







1 Alexandrow/Kalinin AK-1; Einsatz ab 1925; 3 Passagiere; 1 Motor mit 170 PS Leistung; Reisegeschwindigkeit 135 km/h; Reichweite 500 km.

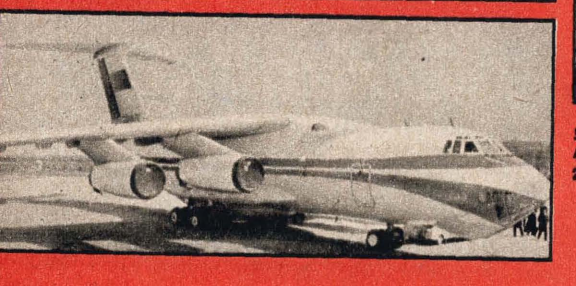
2 Tupolew ANT-35; Einsatz ab 1937; 10 Passagiere; 2 Motoren mit je 800 PS Leistung; Reisegeschwindigkeit 350 km/h; Reichweite 1600 km.

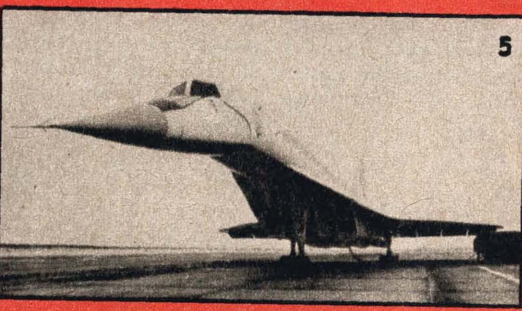
3 Jakowlew Jak-40; Einsatz ab 1968; 23—40 Passagiere; 3 Triebwerke mit je 1500 kp Schub; Reisegeschwindigkeit 550 km/h; Reichweite 1400 km

4 Iljuschin Il-76; Einsatz als Frachtflugzeug; 40 t Nutzmasse; 4 Triebwerke mit je 10 500 kp Schub; Reisegeschwindigkeit 900 km/h; Reichweite 5000 km.









5 Tupolew Tu-144; Einsatz ab 1975; 108—150 Passagiere, 4 Triebwerke mit je 13 000 kp Schub; Reisegeschwindigkeit 2500 km/h; Reichweite 6500 km.

NEUES vom WETTER

Um das Wetter vorhersagen zu können, benötigen die Meteorologen genaue Aussagen über ganz bestimmte Eigenschaften der Atmosphäre. Temperatur, Druck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Feuchtigkeit sind dabei besonders wichtig.

Radiosonden und Wetterraketen liefern wertvolle Messungen. Und doch reichen sie oft nicht aus. Zwei Beispiele: Die Feuchtigkeit der Atmosphäre wird von Radiosonden gemessen; die Meßwerte sind ungenau. Windrichtung und Windgeschwindigkeit werden gleichfalls mit Hilfe der Radiosonden ermittelt. Ihr Flug wird von der Erde mit Radaranlagen verfolgt und gemessen; diese Methode ist sehr kostspielig. Die Raketensondierung zeigt sich noch erfolgloser. Hier kommt für die Messung erschwerend hinzu, daß durch die wechselseitige Beeinflussung von Meßgeräten und Atmosphäre komplizierte gasdynamische Effekte auftreten, die berücksichtigt werden müssen.

Laserradar

In den letzten Jahren wird in vielen Ländern intensiv nach neuen Methoden zur Erforschung der Atmosphäre gesucht. Zu den besonders aussichtsreichen Methoden gehört die Lasersondierung. Sie entstand einige Jahre nach der Entdeckung des Lasers.

Laserradaranlagen für die Sondierung der Atmosphäre funktionieren ähnlich wie Funkradaranlagen. Nur strahlt der Laser nicht Radiowellen (elektromagnetische Wellen), sondern mächtige Lichtimpulse aus. Die Impulse werden von der Atmosphäre gestreut und von optischen Antennen – Teleskopen oder Scheinwerferspiegeln – aufgefangen. Hochempfindliche fotoelektrische Empfänger wandeln die Lichtsignale in elektrische Signale um. Diese werden verstärkt und dann von speziellen Geräten aufgezeichnet.

Für den Flugverkehr ist die Höhe der Wolken äußerst wichtig. In Wetterstationen und auf den Flugplätzen wird die Wolkenhöhe üblicherweise mit Lichtradaranlagen gemessen. In einer solchen Anlage fungiert eine Blitzlampe (ähnlich wie eine Fotoblitzlampe) als Sender. Sie sitzt im Brennpunkt eines parabolischen Spiegels, der den Lichtstrahl bündelt. Der ausgesendete Strahl wird von der Wolke reflektiert und die reflektierten Strahlen werden von einem zweiten Spiegel, in dessen Brennpunkt sich ein Fotoempfänger befindet, aufgenommen. Das Aufblitzen der Lampe wird registriert, ebenso der Empfang der zurückgeworfenen Lichtstrahlen. Aus der zeitlichen Differenz läßt sich die Höhe der Wolken ermitteln.

Mit dem Gerät sind nur niedrige und kompakte Wolken bestimmbar. Außerdem kann der Lichtstrahl nur genau senkrecht nach oben gesendet werden, die zu erfassenden Wolken müssen also direkt über den Spiegeln liegen.

Im Zentralen Aerologischen Observatorium der Hauptverwaltung des Wetterdienstes der UdSSR ist vor kurzem ein Lasermesser für Wolken entwickelt worden. Statt der Blitzlampe dient hier ein Rubinlaser als Sender. Lichtimpulse von

einigen Milliardstel Sekunden, die er ausstrahlt, besitzen die enorme Leistung von mehreren Millionen Watt. Eine solche Leistung ermöglicht es, die Abmessungen der gesamten Apparatur sehr klein zu halten. Nicht große Spiegel nehmen deshalb die reflektierten Strahlen auf, sondern ein kleines Fotoobjektiv.

Mit dieser Laserradaranlage können die Entfernungen bis zu Wolken der oberen Schicht, beispielsweise bis zu den Federwolken mit einer Höhe von 10 km und mehr, gemessen werden. Der Lichtimpuls – seine genaue Dauer: der dreißigmilliardstel Teil einer Sekunde – hat im Raum eine Länge von 9 m. Diese „Lichtsonde" bewegt sich mit Lichtgeschwindigkeit und gestattet Untersuchungen mit sehr hohem räumlichen Auflösungsvermögen. Mit ihrer Hilfe kann die Verteilung der Feuchtigkeit und der Tropfenkonzentration sowie der festen Teilchen in den Wolken und in den Aerosolschichten, die die Luft verschmutzen, gemessen und berechnet werden.

Mit den bisherigen Methoden war es lediglich möglich gewesen, den Wassergehalt und die Tropfenkonzentration allgemein zu messen. Die neue Anlage gestattet die Untersuchung sowohl von Wolken mit ausgeprägten Gr nzen als auch die Untersuchung von Wolken, deren untere Grenze verschwommen ist. Darüber hinaus kann durch die zeitlichen Abstände, in der die ausgesandten Impulse wieder aufgefangen werden, verfolgt werden, wie sich die untere Grenze der Wolken verändert. Das erlaubt Rückschlüsse auf die Bewegungsvorgänge innerhalb der Wolken.

In der letzten Zeit hat das Zentrale Aerologische Observatorium eine Reihe von Untersuchungen mit Hilfe der Laseranlage durchgeführt. Die Anlage war in einem Flugzeug installiert worden, mit dem weite Gebiete – der europäische Teil der Sowjetunion, Sibirien, die Sal-Steppen, die Wüste Karakum, die Kaspisee und das Schwarze Meer – überflogen wurden. Hauptsächlich die oberen Grenzen sowie die unterschiedlichen Schichten der Wolken wurden auf diese Weise enträtselt, außerdem konnten die Arten der Bewölkung und die Arten ihrer Begrenzungen aufgeschlüsselt werden. Bei Flügen über dem Meer war es möglich, die Stärke des Seegangs zu messen.

Nach Informationen von APN

Foto: Böhmert



Computergrafik – das ist das, was entsteht, wenn die Ausgabe eines Computers mit der Eingabe eines geeigneten Zeichengerätes gekoppelt wird. Das entspricht etwa der Konstellation Gehirn – zeichnende Hand. Genau genommen haben wir es aber nicht allein mit einem System Computer – Zeichengerät zu tun. Das Schema müßte ergänzt werden zu Mensch – Computer – Zeichengerät, weil ja nicht irgend etwas gezeichnet werden soll, sondern das, was wir haben wollen. Wenn man aber meint, schon vorher exakt wissen zu müssen, welche Stellen auf dem Papier schwarz werden und welche weiß bleiben sollen, so unterschätzt man die Möglichkeiten des Computers bei weitem. Er spielt nämlich eine wichtige Vermittlerrolle zwischen Mensch und Zeichenmaschine.

ZEICHNENDE COMPUTER



Abb. auf S. 124 Metalleichtbau-Dachkonstruktion, vom Computer in zwei Ansichten gezeichnet. Oben — Draufsicht; unten — Seitenansicht.

2a, b u. c Der Computer bekam die Aufgabe, den Grundriß-Entwurf eines Flugplatzes (Abb. 2a) so darzustellen, wie man den Flugplatz aus verschiedenen Entfernungen und Höhen sehen würde. (Die Abbildungen 2b u. 2c sind eine Auswahl aus insgesamt 10 verschiedenen Ansichten.)

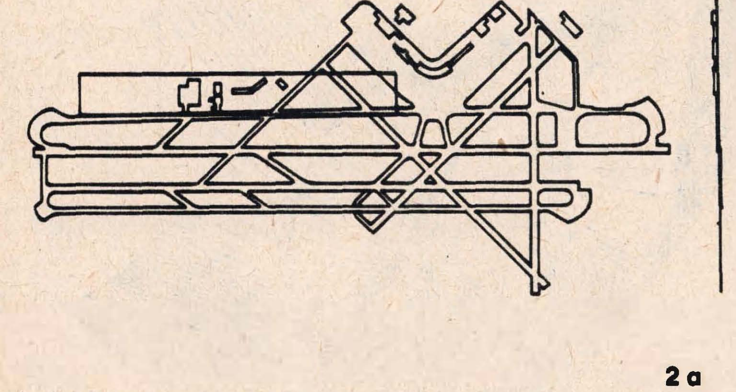
Analog und digital

Man unterscheidet Digitalrechner und Analogrechner. Für Analogrechner ist die grafische Ausgabe gewissermaßen die natürliche; mit ihnen wollen wir uns zuerst befassen.

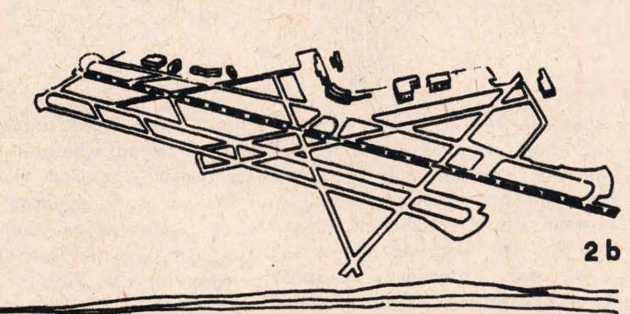
Viele Prozesse in Natur und Technik werden durch Differentialgleichungen beschrieben. Speziell zur Lösung komplizierter mathematischer Gleichungen, z. B. Differentialgleichungen, ist nun der Analogrechner da. Das Programmieren ist nichts anderes als der Bau eines elektronischen Modells. In so einem Modell verhalten sich gewisse Spannungen analog zu entsprechenden Parametern im zu untersuchenden Prozeß.

Die Ergebnisse werden durch zeitvariable Spannungen repräsentiert; diese kann man dazu benutzen, bei einem Oszillographen den Elektronenstrahl und bei einem x-y-Schreiber (Zweikoordinatenschreiber) den Zeichenstift zu steuern. Der Computer hat also keinesfalls nur die Aufgabe, zu zeichnen; wesentlich ist, daß er berechnet, was gezeichnet werden soll.

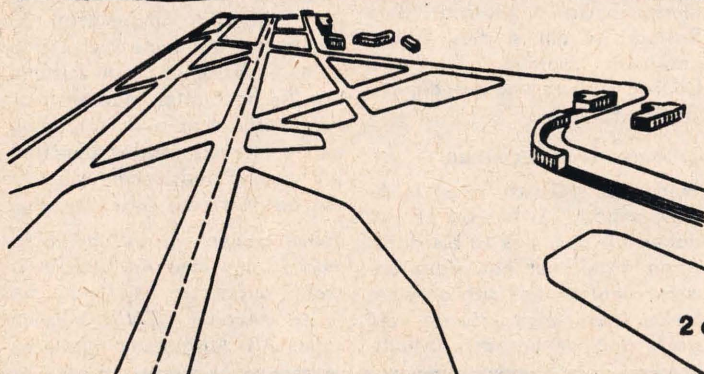
Die Digitalrechner mit ihren Nullen und Einsen, mit denen Buchstaben und Zahlen kodiert werden, haben kein so enges Verhältnis zur grafischen Ausgabe wie die Analogrechner. Daß sie dennoch mehr und mehr zur Gestaltung von Grafikprogrammen herangezogen werden, liegt in einem Vorteil begründet, den sie den Analogrechnern gegenüber haben. Dieser Vorteil ist ihre Universalität. Ein Digitalrechner kann, sofern er nicht an die Grenzen seines Speicherplatzes stößt, jeden Algorithmus realisieren.



2 a



2 b



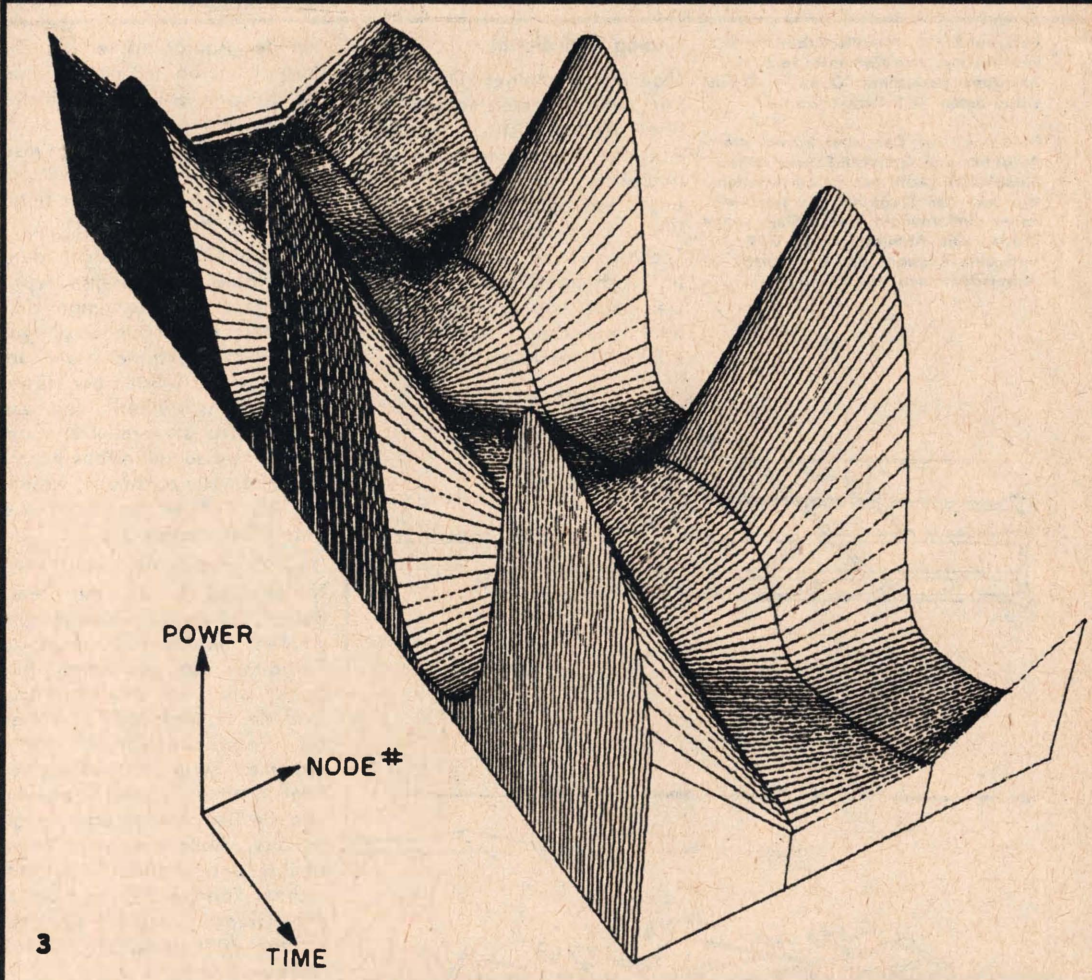
2 c

Der ruckende Zeichenstift

Ein mögliches Ausgabegerät für die Digitalgrafik ist der Digitalplotter. Dieses Gerät ähnelt sehr dem x-y-Schreiber beim Analogrechner, nur daß es nicht durch zeitvariable Spannungen, sondern durch Lochstreifen oder Magnetband gesteuert wird, und daß die Bewegung des Zeichenstifts nicht glatt, sondern ruckartig erfolgt, und zwar mit kleinen Strichen in acht möglichen Richtungen. Im großen macht das aber nicht viel aus, „fürs Auge" lassen sich schön geschweifte Kurven erzielen.

Die Steuerinformationen schreiben im einzelnen die Bewegungen des Zeichenstifts vor. Im Prinzip sieht eine Folge von Steuer-





3

kommandos so aus: „rechts–hoch–hoch–links–...".
Daß das keine Sprache ist, in der wir selbst einer Maschine Anweisungen erteilen möchten, sieht man sofort ein. Was wir uns idealerweise vorstellen, wollen wir mit einer Malerregel von Leonardo da Vinci verdeutlichen: „Wie die Frauen dargestellt werden müssen: Mit züchtigen Gebärden, die Beine dicht beisammen, die Arme übereinandergelegt, der Kopf gesenkt und zur Seite geneigt. Wie die alten Weiber dargestellt werden müssen: Grimmig und aufreizend, mit zornigen Bewegungen, nach Art höllischer Furien. Auch müssen die Arm- und Kopfbewegungen lebhafter wirken als die Beinbewegungen."

Aber zur Technik zurück; was wir brauchen, ist eine Programmiersprache speziell für grafische Zwecke und natürlich ein Programmsystem, das mit dieser Sprache zu arbeiten gestattet, d. h., das Programme unserer Grafik-Programmiersprache in die Plottersprache übersetzt. In Rostock ist ein solches System entwickelt worden. Es heißt DIGRA, das kommt von digitale Grafik.

Zeichnen, ohne zu sehen

Wenn ein Mensch eine Zeichnung macht, so bezieht er sich dabei auf das, was er bis dahin schon gezeichnet hat. Beispielsweise sieht er, daß sich an einer Stelle zwei Linien kreuzen, und weiß, daß er um den Schnittpunkt einen Kreis mit dem Radius 2 cm zu schlagen hat. Der Computer dagegen sieht nicht oder nur sehr schlecht, was er dem Plotter zu zeichnen aufgetragen hat, denn die Steuerinformation für den Plotter, die vorerst noch im Speicher steht, ist dafür gänzlich ungeeignet. Er müßte sich auf seine Weise eine genaue Vorstellung vom Zustand des Zeichenblattes machen können, wofür man auch sagt, daß er ein internes Modell benötigt. Wir werden noch sehen, wie hier aus der Not eine Tugend wurde.

Zuerst wollen wir es uns leicht machen und eine Art Computergrafik betrachten, die man mit jeder neueren EDVA machen kann. Als Ausgabemedium ver-

3 Perspektivischer Blick auf die Reaktionskraft als Funktion der Zeit an bestimmten Reaktororten. Auf diese Weise lassen sich unsichtbare Größen und Vorgänge grafisch exakt darstellen.

4 Dem Computer wurde aufgetragen, die Umrißlinien eines Porträts (Profil) nach innen und außen in geometrischen Schritten zu einem Quadrat aufzulösen. Markant sind die dabei entstehende Plastik des Kopfes und die logische Folge der Zeichenschritte.

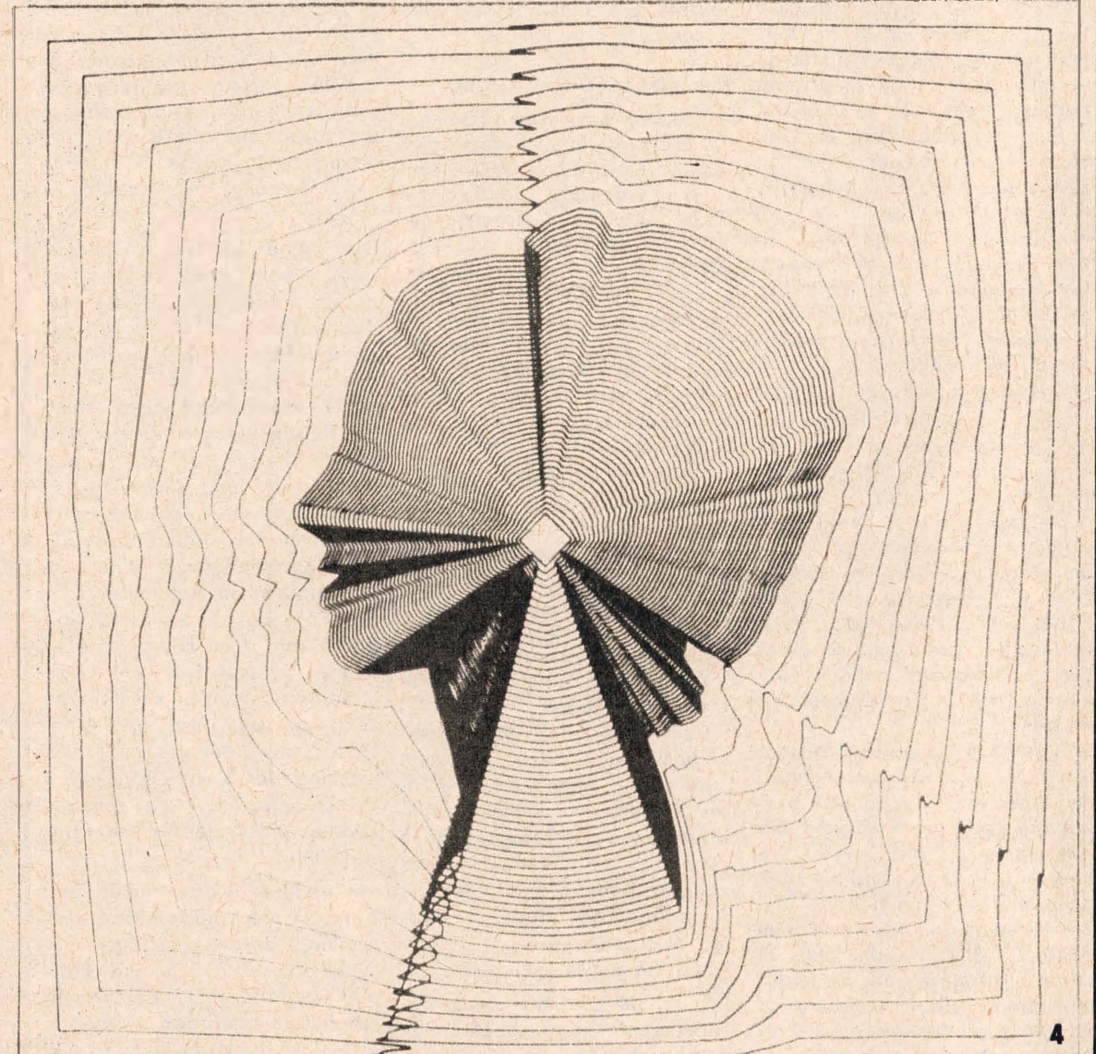
Abbildungen aus: „Cybernetic Serendipity, the computer and the arts". Edited by Jasia Reichard. Publishers Frederick A. Praeger; New York, Washington.

wenden wir den Drucker und erhalten durch ihn Bilder, die wie mit einer Schreibmaschine gezeichnet aussehen. Für viele Zwecke reicht das völlig aus und hat den Vorteil, daß die übliche Gerätekonfiguration nicht um einen Plotter erweitert werden muß.

So kann man beispielsweise bei geologischen Untersuchungen verschiedene Gesteinsarten durch Buchstaben unterschiedlichen Helligkeitsgrades wiedergeben, was ein recht anschauliches Bild der entsprechenden Bodenformation vermittelt. Als internes Modell erscheint einfach ein geeignetes Stück des Hauptspeichers, das Zeichen für Zeichen dem zu bedruckenden Papier entspricht.

Etwas Mathematik

Mit dem Plotter können wir nicht in dieser Weise verfahren, die Zahl der notwendigen Speicherplätze wäre viel zu groß. Hier kommt uns die analytische Geometrie zu Hilfe. Sie lehrt, daß man die Punkte der Ebene mit Zahlenpaaren, die Punkte des Raumes mit Zahlentripeln beschreiben kann, ja, daß man da nicht stehenbleiben muß, sondern sich zu Räumen beliebiger



4

Dimension aufschwingen kann, deren Punkte man dann sogenannten Zahlen-n-tupeln entsprechen läßt.

Jedem geometrischen Objekt der Ebene entspricht also bei geeigneter Zuordnung eine Menge von Zahlenpaaren; analoges trifft für höherdimensionale Räume zu. Die entscheidende Frage ist: Wie beschreibt sich der Computer ungeheuer große Mengen von Zahlenpaaren oder Tripeln?

Da sagt uns die praktische Erfahrung, daß wir für unsere Zwecke bei weitem nicht alle Kurven oder Flächen benötigen, sondern nur verhältnismäßig wenige. Denken wir an das Kurvenlineal. Wir können damit so geschwungen und geschweift zeichnen, wie wir nur irgend wollen, und doch steht uns nur ein sehr beschränkter Vorrat an Rundungen zur Verfügung. So einen Vorrat an Rundungen gilt es jetzt möglichst geschickt für den Computer zu finden; andere Gebilde wird er sich dann aus seinem Vorrat schon mit ausreichender Genauigkeit zusammensetzen können.

Hier bieten sich die Kurven oder Flächen zweiter Ordnung an, die im zweidimensionalen Fall durch algebraische Gleichungen der Art $a_{11}x^2 + a_{12}xy + a_{22}y^2 + a_1x + a_2y + a = 0$ beschrieben werden. Es handelt sich dabei um Geraden, Parabeln, Ellipsen (Kreise eingeschlossen) und Hyperbeln. So eine Kurve kann im Rechner ganz einfach durch die sie charakterisierenden Zahlen $a_{11}, a_{12}, \ldots, a$ repräsentiert werden.

Wie schon angedeutet, brauchen wir uns nicht auf so einfache Aufgaben zu beschränken wie: Zeichne nach der Kreisgleichung den Kreis $x^2 + y^2 = 7$. Wir könnten sagen: Zeichne den Kreis, wie man ihn aus der und der Richtung mit dem und dem Abstand sehen würde. Das ist schon nicht mehr ganz so leicht; der Kreis soll erst gezeichnet werden, nachdem er einer Projektion unterworfen wurde.

In unserem System soll das so gemacht werden: Das Bild des Kreises ist eine Ellipse, also wieder eine Kurve zweiter Ordnung, die ihrerseits auch durch fünf Zahlen beschrieben werden kann. Diese neuen Zahlen sollen aus den alten berechnet werden, dafür gibt es ein Programm in unserem System. Die Programme sind im System durch Namen gekennzeichnet; ebenso hat der Benutzer die Möglichkeit, seinen geometrischen Objekten Namen zu verleihen. Durch eine Anweisung in der Grafik-Programmiersprache wird dann angegeben, welches Programm was mit welchen geometrischen Gebilden machen soll.

Was man alles machen kann

Man kann sich leicht vorstellen, wie selbst so ein relativ einfaches System eine große Hilfe sein kann. Flugzeuge, Schiffe und Häuser können „zusammengesetzt" werden, wobei man ausnutzt – der Vorteil des inneren Modells –, daß das „innere Zeichenbrett" des Computers nicht auf zwei Dimensionen beschränkt ist. Anschließend läßt sich jede beliebige Ansicht oder Projektion zeichnen (Abb. 2a, b und c).

Selbstverständlich sind mit solchen Systemen die Möglichkeiten der Computergrafik nicht erschöpft. Große Teile der eigentlichen Konstruktionsarbeit lassen sich dem Rechner übertragen. Ein interessantes Kommunikationsmedium zwischen Mensch und Maschine sind dabei die Bildschirmeinheiten, eine Art Fernsehgeräte, auf deren Bildschirm man selber zeichnen kann und so dem Computer Informationen zukommen läßt. Konstrukteur und Rechner können gemeinsam zeichnen, wobei scherzhaft gesagt ein jeder die Vorschläge des anderen prüft und eventuell verbessert. Natürlich ist so etwas sehr teuer.

Zum Schluß nun noch einige Bemerkungen zur sogenannten Computerkunst.

Warum soll ein Künstler nicht den Computer benutzen? Er kann ihn als eine neue Art überraschend intelligenten Zeichenstift ansehen, über dessen Zweckmäßigkeit sich streiten läßt. Anders ist es mit der Vortäuschung scheinbarer Eigenaktivitäten des Computers. Man bedient sich dazu meist sogenannter Zufallsgeneratoren; das sind Programme, die Folgen von Zahlen liefern, die ganz so aussehen, als hätte sie der Zufall hervorgebracht. In Abhängigkeit von so einer Zufallsfolge wird nun gezeichnet, gedichtet oder komponiert. Was entsteht, ist nur in groben Zügen vorherzusehen und besitzt oft einen seltsamen Reiz. Mit wirklicher Kunst hat es lediglich gemein, daß es gewissen Regeln gehorcht, und daß es ein spezifisches durch das Programm festgelegtes Verhältnis von Ordnung zu Unordnung besitzt.

Die Frage ist, ob Automaten auch echte, einem Erkenntnisprozeß entspringende Kunst produzieren können. Wir wollen uns da der Meinung des bedeutenden sowjetischen Mathematikers A. N. Kolmogoroff anschließen. Im Prinzip ist die Antwort ja. Jedoch ist der Aufwand für die Konstruktion und Belehrung so eines Automaten wahrscheinlich für immer undurchführbar groß. Kolmogoroff sagt: „Es kann sein, daß man einen Automaten, der die Fähigkeit haben soll, Gedichte mit dem Niveau großer Dichter zu schreiben, auf keine einfachere Weise konstruieren kann, als auf dem Weg einer Modellierung der gesamten Entwicklung des kulturellen Lebens der Gesellschaft, in der sich die Dichter selbst geistig real entwickelten."

Mit anderen Worten heißt das: Kunst ist untrennbar mit der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft verbunden und kann nur von Mitgliedern der Gesellschaft hervorgebracht werden.

Hans Werner Pohl



DIE EMANZIPATION DER NATURFORSCHUNG

Zum 500. Geburtstag von Nicolaus Copernicus

Bologna, Frühjahr 1497

Auch heute, an diesem schönen Märztag, scheint der Professor Novara wieder einmal erst gegen Abend so richtig munter zu werden. Nun, ja, er ist Astronom. Er wird also sicher wieder die ganze Nacht auf seinem Turm verbracht haben – übrigens nicht allein.

Daß dieser ansehnliche junge Pole auch nichts Besseres zu tun hat, als mit dem Professor ständig nach den sowieso unerreichbaren und auch ziemlich unberechenbaren Sternen zu schauen!

Gewiß, er ist Kleriker und soll in seiner fernen sarmatischen Heimat schon früh zu Amt und Würden gekommen sein. Aber das ist hierzulande und nun gar im Frühling doch kein Hinderungsgrund, sich auch ein bißchen auf der Erde umzusehen! Zudem ist er hier an der Universität doch eigentlich auch nur Studiosus. Aber so ganz gewiß scheint das auch wieder nicht, wenn man sieht, wie Monsignore Domenico Novara mit ihm umgeht.

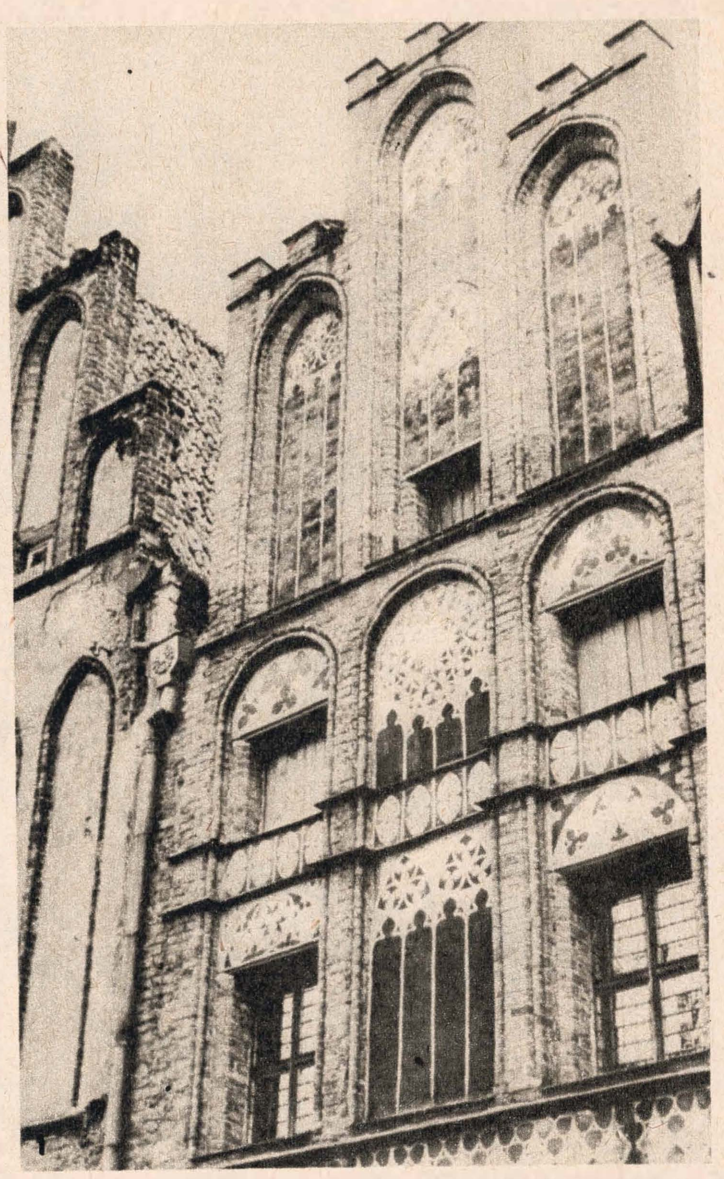
Tatsächlich ist dem berühmten Gelehrten sein neuer Schüler schon nach kurzer Zeit zum Vertrauten und fast unentbehrlichen Mitarbeiter geworden.

Erst seit einem Jahr weilt Nicolaus Copernicus zusammen mit seinem Bruder Andrzej hier in Bologna.

Freilich ist seine astronomische Tätigkeit nicht seine eigentliche Aufgabe. Vielmehr soll er sich durch das Studium des Kirchenrechts auf seine Stellung als Kanonikus und Domherr vorbereiten, in der er in eben diesem Jahr bestätigt wird.

Lange hat sich ein Teil des Fromborker Domkapitels gegen diese Berufung gesträubt – angeblich wegen der noch allzu großen Jugend des gerade erst 25jährigen. In Wirklichkeit mißfällt einigen Chorherren jedoch die politische Einstellung ihres zukünftigen Konfraters.

Copernicus, am 19. Februar 1473 in Torun geboren, hat schon früh den Vater verloren und ist seit dem 12. Lebensjahr von seinem Onkel Lucas Watzenrode erzogen worden. Dieser, seit 1489 Bischof von Varmia und ein entschiedener Verfechter der Sache Polens, weiß, daß er sich auf seinen Neffen verlassen kann. Er wird ihm nicht nur wegen seiner bereits erstaunlich großen Gelehrtheit alle Ehre machen. Er wird ihm vor allem eine Stütze gegen noch schwankende Kräfte im Klerus seiner Diözese und besonders auch im Fromborker Domkapitel sein. Erst 1466 nämlich konnte das Gebiet von Varmia (Ermland) den Deutsch-Ordensrittern entrissen und mit Polen vereinigt werden.



Nicolaus ist seiner Erziehung nach als Pole, Humanist und nicht zuletzt als Angehöriger einer neu aufstrebenden Klasse, des jungen Bürgertums, überzeugter Gegner der noch völlig mittelalterlichen Feudalgewalt des Ritterordens, die sein Volk, das Aufblühen der Städte und überhaupt jede fortschrittliche Regung brutal zu unterdrücken sucht.



1 Das Geburtshaus des großen Gelehrten in Torun

2 Copernicus bei seinen nächtlichen Beobachtungen auf dem Turm in Frombork

1517–1521, in der Zeit neuer gefährlicher Bedrohung durch den Orden, wird ihm die einzige Festung des Bistums, Olzstyn, anvertraut.

Mit Umsicht und Entschlossenheit verteidigt er seine Heimat, um sich danach, bei der Überwindung der wirtschaftlichen Schäden aus der Kriegs- und Notzeit, auch als befähigter Ökonom zu erweisen.

Kein Zweifel, daß er seinen Aufenthalt in Italien nach dem Willen seines Onkels genutzt hat, um sich Weltkenntnis zu erwerben, hier, wo die frühkapitalistische Wirtschaft sich gerade entfaltete. Auch er ist einer jener außerordentlich vielseitigen und tatkräftigen großen Menschen der Renaissance, von Friedrich Engels als „Riesen an Denkkraft, Leidenschaft und Charakter ..." bezeichnet.

Neben dem Kirchenrecht, zu dessen Doktor er 1503 in Ferrara promoviert, studiert er in Padua auch noch Medizin – in der Hauptsache freilich wohl deshalb, um den Aufenthalt in Italien verlängern und seine astronomischen Arbeiten hier fortsetzen zu können, denn der Mathematik und der Astronomie gehören seine eigentliche innere Neigung.

Die wesentlichsten Anregungen dazu hat er während der ersten Studienjahre ab 1491 in Krakow erhalten. Die Krakower Universität und namentlich ihre „Fakultät der freien Künste" (der Realwissenschaften), an der auch Copernicus immatrikuliert war, waren so berühmt, daß von 100 Studenten etwa 40 aus dem Ausland kamen. Hier gab es hervorragende Lehrer der Mathematik und Astronomie, und an keiner anderen Stelle hätte Copernikus sich so gut wie hier die Grundlagen für sein späteres Werk aneignen können. Sehr wahrscheinlich ist auch, daß er hier den ersten entscheidenden Anstoß für die Richtung seines Weges erhielt, vielleicht von Wojziech von Brudzew, der sich als einer der ersten offen kritisch mit der ptolemäischen Theorie vom Aufbau der Welt auseinandersetzte.

In Italien wird Copernicus unmittelbarer Zeuge größerer Auseinandersetzungen über diese Frage, und er beginnt, daran tätigen Anteil zu nehmen.

Ptolemäus und die Erde

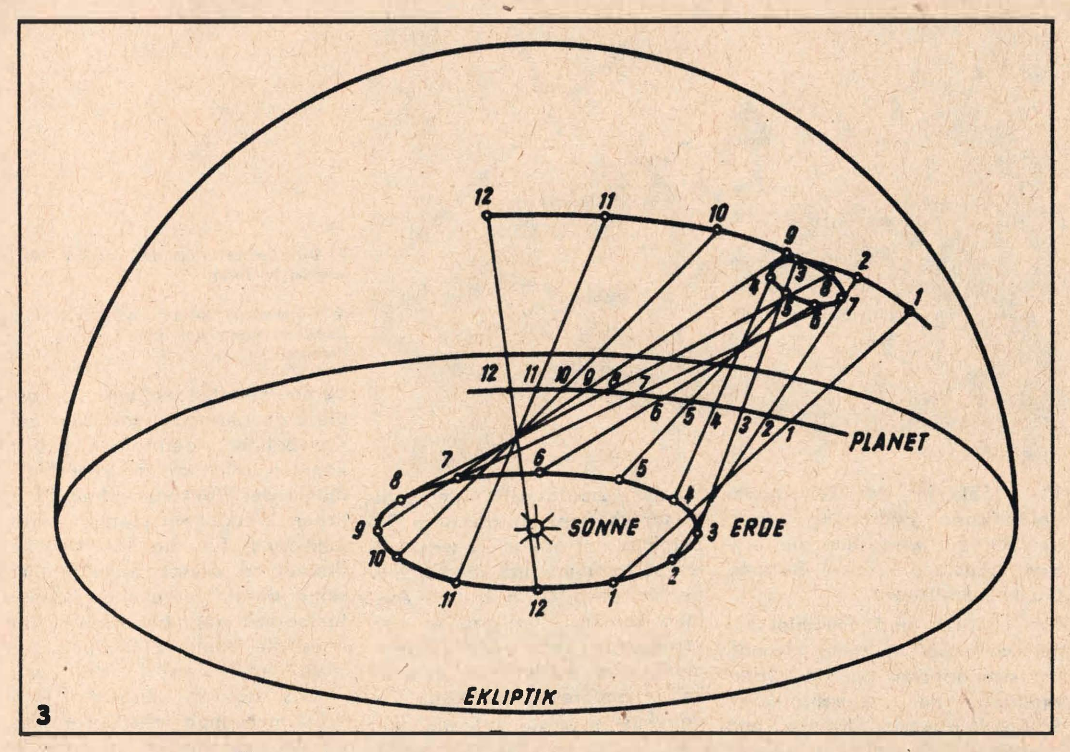
Am 10. März 1497 nun überprüfen er und Domenico Novara durch eine ihnen sehr aufschlußreich erscheinende Beobachtung, ob die seit fast anderthalb Jahrtausenden für unumstößlich gehaltenen Lehren des Aristoteles, des Hipparch und vor allem des großen Alexandriners Ptolemäus nicht doch fehlerhaft sind.

Dieses System sah die Erde im Mittelpunkt des Alls. Mond, Merkurs, Venus und an vierter Stelle erst die Sonne, danach die anderen Planeten sollten sich um die Erde bewegen, und zwar auf Kreisbahnen, denn nur Kreise konnten offenbar in ihrer Harmonie der Vollkommenheit göttlicher Werke entsprechen. Entscheidend für die ideologische Bedeutung dieses Systems und seine darauf beruhende Unantastbarkeit war aber, daß es der Erde die zentrale Stellung zuwies. Jeder Zweifel daran war Gotteslästerung. Zudem: Täglich konnte man sehen, wie alles um die Erde kreiste, wie sich die Gestirne vor ihr neigten.

Jahrhundertelange, immer genauer werdende Beobachtungen zeigten indessen etwas anderes, und alles Herumflicken am System half nichts. Zwischen dem Kalender und dem tatsächlichen registrierten Lauf der Sterne klaffte mittlerweile eine Differenz von fast zehn Tagen.

Die aufkommende Hochseeschiffahrt verlangte nach besseren Unterlagen (Ephemeriden) mit Angaben über den vorausberechneten Ort, an dem Himmelskörper zu einem bestimmten Zeitpunkt von der Erde aus sichtbar sind, um daraus den eigenen Standort auf hoher See ohne andere Anhaltspunkte berechnen zu können.

Vasco da Gama findet in diesem gleichen Jahr 1497 endlich den Seeweg nach Indien, und Christoph Columbus rüstet zu seiner dritten großen Fahrt, auf der er die Insel Trinidad entdecken wird. Beide benutzen nachweis-



bar die von dem Österreicher Georg Pauerbach und dem Nürnberger Johannes Müller erarbeiteten Tafeln für Sternenörter als Navigationshilfe.
Letzterer unter dem Namen Regiomontanus bekannt, verwandte bei seinen mit bis dahin nie erreichter Genauigkeit durchgeführten Beobachtungen und Berechnungen erstmalig die gerade für einen solchen Zweck genügend weit entwickelte Uhr. Hierbei wurden die Fehler des ptolemäischen Systems immer deutlicher, besonders an den Stellen, wo der Alexandriner selbst bereits Korrekturen am eigentlich erwünschten Idealbild hatte vornehmen müssen, um die schon zu seiner Zeit bekannten Beobachtungsergebnisse einigermaßen erklären zu können.
So war er gezwungen, die Mittelpunkte der angenommenen Kreisbahnen des Mondes und der Planeten aus dem mit der Erde gegebenen Zentralpunkt des Ganzen herauszulegen.
Um ihre scheinbar rückläufigen und damit auch schleifenförmigen Bewegungen erklärlich zu machen, stellte er ihre Bahn als Resultat zusätzlicher Kreise mit auf dem Hauptkreis fortschreitenden Mittelpunkten dar. Diesen „Epizyklen" des Ptolemäus wurden bei vielen notwendigen Korrekturen im Laufe der Jahrhunderte eine Unzahl weiterer hinzugefügt. Dadurch wurde die ganze Konstruktion ungeheuer kompliziert – typisch für ein theoretisches Gebäude auf falscher Grundlage.

Copernicus beobachtet...

Aus der epizyklischen Bewegung des Mondes hätten sich für ihn sehr unterschiedliche Entfernungen von der Erde ergeben müssen. Copernicus und Novara überprüften nun durch Beobachtung der Bedeckung des Aldebaran (alpha centauri) an jenem 10. März 1497, ob der Mond in seinem ersten Viertel, da in dieser Phase der Erde angeblich zweimal näher, tatsächlich doppelt so groß erscheinen würde wie bei Vollmond.
Schon Regiomontanus hatte das bezweifelt, und sie konnten sich nunmehr überzeugen: die Größe des Mondes blieb unverändert – die Angaben des Ptolemäus über seine Bahn konnten nicht stimmen!

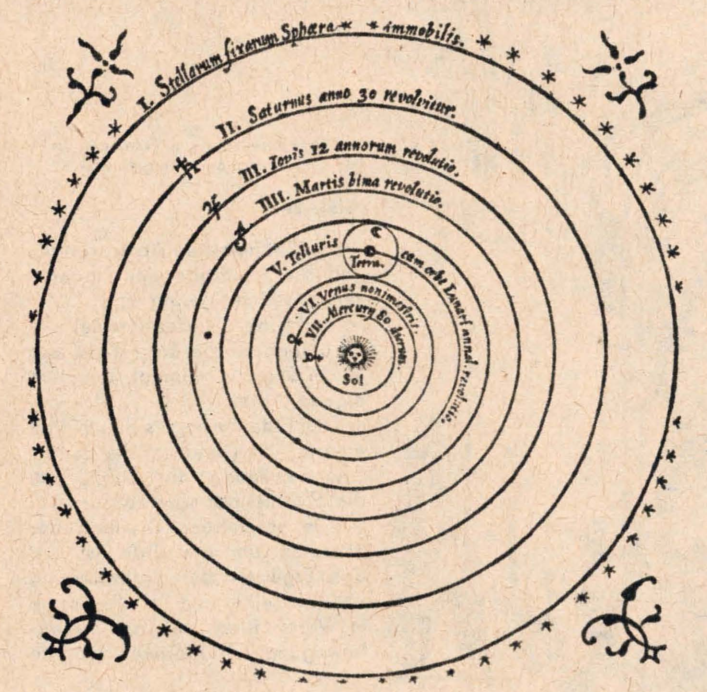
Wir wissen nicht, wie oft Copernicus diesen oder ähnliche Versuche wiederholt haben mag. Sicher ist, daß er zunächst (1503 bis 1515) in Lidzbark (Heilsberg), später dann in Frombork, auf seinem berühmten Turm in unmittelbarer Nähe des Domes mit unendlicher Mühe in Tausenden von Nächten den Lauf der Gestirne verfolgte und unzählige Messungen vornahm. Seine Instrumente, meist selbst aus Holz verfertigt, waren äußerst einfach. Fernrohre gab es ja noch nicht.

Wie gewissenhaft muß Copernicus gearbeitet haben, wenn er unter diesen Bedingungen bei der Bestimmung der Abstände der einzelnen Planeten von der Sonne – ausgedrückt in Teilen oder Vielfachen der Entfernung Sonne – Erde – zu Werten kam, die von den heute exakt berechneten nur um etwa ein Prozent abweichen!

Er bezeichnete sich selbst vor

REVOLVTIONVM LIB. I. 21

30 anno ſuum complet circuitum. Poſt hunc Iupiter duodecennali revolutione mobilis. Deinde Mars, qui biennio circuit. Quartum in ordine annua revolutio locum obtinet, in quo terram cum orbe



lunari tanquam epicyclo contineri diximus. Quinto loco Venus nono menſe reducitur. Sextum denique locum Mercurius tenet, octuaginta dierum ſpacio circumcurrens. In medio vero omnium reſidet Sol. Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum ſimul poſſit il-

3 Das copernicanische Weltbild

4 Erklärung der Planetenschleifen nach Copernicus

allem als Mathematiker, und um die rechnerischen Aufgaben bei der Auswertung seiner Beobachtungen und der Ableitung der prinzipiellen Schlußfolgerungen lösen zu können, erarbeitete er sich einen eigenen mathematischen Apparat. In den Kapiteln XII–XIV am Ende des ersten Buches seines Hauptwerkes stellt er die von ihm für seinen Zweck geschaffene Trigonometrie vor. Das XII. Kapitel enthält außerdem noch die Sinustabelle, die er sich für numerische Rechnungen mit Abständen von 10′ angelegt hatte.

Allein diese trigonometrische Arbeitsgrundlage verrät neben überragendem mathematischen Können gediegene Gründlichkeit und beispielhaften Fleiß ohne Zurückschrecken vor den Mühen der Kleinarbeit – erstes Erfordernis wissenschaftlicher Tätigkeit.

... fragt die Natur ...

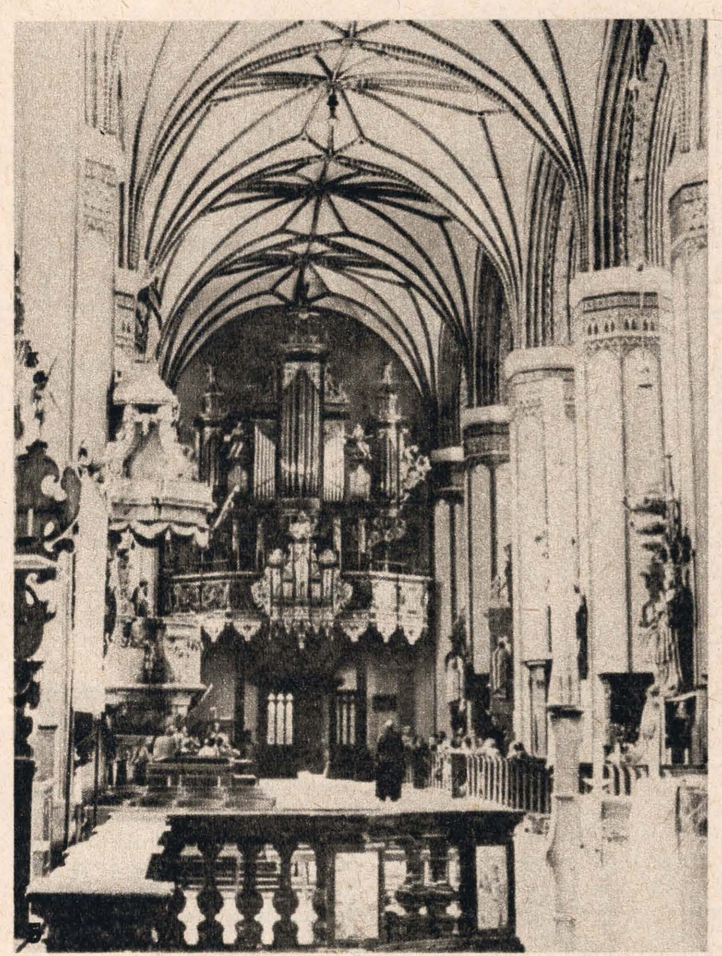
Neu war vor allem aber eine andere Seite der Arbeitsmethode, mit der der Begründer des heliozentrischen Weltbildes an die Lösung der Probleme heranging.

Schon in den mit Novara gemeinsam durchgeführten Untersuchungen wird deutlich, daß Copernicus das Erfassen der Tatsachen, die Frage an die Natur selbst in den Vordergrund rückte, anstelle logisch-abstrakter, weitgehend spekulativer Überlegungen jener Astronomen und Gelehrten überhaupt, für die im Sinne der Philosophie Platos das Wesen der Dinge nicht durch lebendige Anschauung, sondern nur durch von dieser völlig gelöstes, reines Denken zu klären war.

Durch seinen späteren Schüler und Freund, G. J. Rheticus, ist uns ein recht anschauliches Bild von Copernicus' Arbeitsmethode überliefert. Wir erkennen darin schon deutlich Züge der Denkweise einer materialistisch orientierten Naturwissenschaft.

Rheticus berichtet:

„Der Herr Doktor, mein Lehrer, hat aber die Beobachtungen aller Zeitalter mit seinen eigenen der Reihe nach oder in Verzeichnissen gesammelt und hat sie immer zur Einsichtnahme bei sich. Wenn dann irgendwelche Feststellungen getroffen oder wissenschaftliche Lehrsätze aufgestellt werden sollen, schreitet er von jenen ersten Beobachtungen bis zu seinen eigenen fort und wägt genau ab, in welcher Richtung Übereinstimmung zwischen ihnen allen bestehen könnte. Ferner beurteilt er die Schlüsse, die er ... daraus gezogen hat, nach Ptolemäus und den Hypothesen der Alten, und nachdem er sie mit größter Sorgfalt gründlich geprüft und gefunden hat, daß diese Hypothesen unter dem Zwang des astronomischen Naturgesetzes verworfen werden müssen, stellte er ... neue Hypothesen auf. Darauf stellte er unter Anwendung der Mathematik auf geometrischem Wege fest, was man aus solchen Annahmen durch stichhaltige Folgerung ableiten kann,



5 Die Kathedrale von Frombork, in der Copernicus als Domherr wirkte

Fotos: ZB

und schließlich wendet er die Beobachtungen der Alten und seine eigenen auf die angenommenen Hypothesen an und dann erst, nachdem er alle diese Arbeiten zu Ende geführt hat, schreibt er endlich die Gesetze der Astronomie nieder!"

Rheticus, seit 1535 mit zwanzig Jahren Magister an der Universität Wittenberg, ist auch der Herausgeber der „Narration prima de libris Revolutionum Nicolai Copernici", des ersten Berichtes über die Bücher des Copernicus von den Kreisbewegungen, 1540 erstmalig in Gdansk gedruckt. Damals war das Hauptwerk noch nicht veröffentlicht, jedoch hatte Copernicus schon 1508 einen ersten Abriß seiner ihm bereits damals weitgehend klaren Erkenntnisse verfaßt, ihn aber nur in wenigen Exemplaren an Freunde und einige einflußreiche, wissenschaftlich interessierte Persönlichkeiten versandt.

... und schlußfolgert

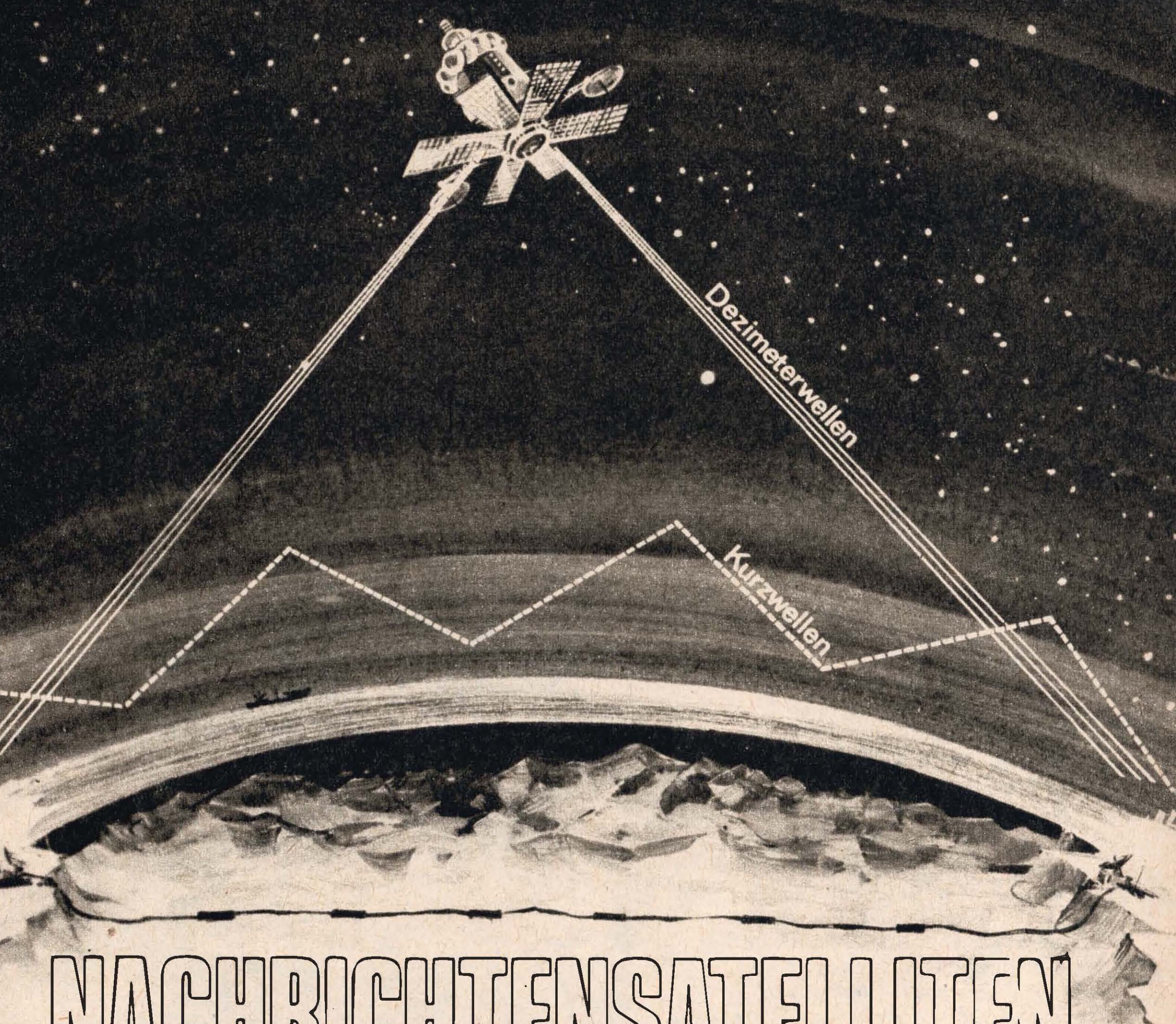
In dieser kleinen Schrift, dem „Commentariolus", sind die wichtigsten Grundsätze der neuen, das ganze bisherige Weltbild umwälzenden Lehre enthalten:

– Die Erde ist nicht Mittelpunkt der Welt, sondern nur der Mittelpunkt der Bahn des Mondes
– Alle Himmelskörper bewegen sich um die Sonne
– Die Fixsterne sind soweit entfernt, daß gegenüber dieser Weite die irdischen Abmessungen und die Abstände der Planeten verschwindend gering sind
– Nicht der Fixsternhimmel rotiert, sondern die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um ihre eigene Achse
– Die Erde bewegt sich um ihre eigene Achse und um die Sonne. Die Bewegung der Sonne um die Erde ist nur scheinbar
– Die scheinbare Drehung der Planeten um die Erde ist nur das Ergebnis der Erdbewegung um sich selbst und um die Sonne in Verbindung mit der Eigenbewegung der Planeten um die Sonne

Im V., der Erklärung der Planetenbewegung gewidmeten Buche seines Hauptwerkes „De Revolutionibus", hat Copernicus dann nachgewiesen, daß die sich in ihrer Stellung zu den Fixsternen abzeichnende Schleifenbewegung der Planeten lediglich eine Widerspiegelung der Erdbahn ist. Mit der Klärung dieser Zusammenhänge war es Copernicus auch möglich, die falsche Auffassung des Ptolemäus über die Reihenfolge der Planeten zu korrigieren. Er erkannte, daß Merkur und Venus der Sonne näher sind als die Erde und daß man den Unterschied ihrer scheinbaren Bahnen zu denen der anderen Planeten hinlänglich hieraus erklären könne, ohne für sie besondere Bewegungsgesetze annehmen zu müssen.

Warum Copernicus mit der Veröffentlichung seiner Erkenntnisse zögert und welche Folgen diese haben, lesen Sie im nächsten Heft.

Hans Steinhoff



NACHRICHTENSATELLITEN

Gemessen an der Gesamtzahl aller gestarteten Satelliten ist der Anteil der Nachrichtensatelliten klein. Im weltweiten Nachrichtenverkehr jedoch spielen sie eine große Rolle.
Der traditionelle Nachrichtenverkehr wächst sich aus. Hinzu kommen neue Bedürfnisse – Farbfernsehen, Bildtelefonie, Datenfernübertragung. Sie müssen bewältigt werden.
Lang- und Kurzwellenfunk sowie Unterwasserkabel reichen längst nicht aus, die Fülle zu beherrschen und die riesigen Entfernungen zu überbrücken. Erst durch die Satellitentechnik wurde es möglich, neue Bereiche der elektromagnetischen Wellen für den kontinentalen und interkontinentalen Nachrichtenverkehr zu nutzen.

Vom Postschiff zum Kurzwellenfunk

Um eine Nachricht von Europa nach Amerika zu schicken, gab es zunächst nur die eine Möglichkeit: das Postschiff. Es benötigte drei Wochen, um den Atlantik zu überqueren.

Im Jahre 1886 wurde das erste transozeanische Seekabel im Atlantik versenkt. Es stellte die Verbindung zwischen Irland und Neufundland her. Sprachübertragungen waren damit nicht möglich; bei der Entfernung von rund 6000 km war die Dämpfung zu groß. Zwischenverstärker aber gab es noch nicht. So konnten nur Telegaphiezeichen übermittelt werden; drei Wörter in einer Minute – gegenüber dem Postschiff ein großer Fortschritt.

1927 wurde die erste Langwellenfunkverbindung zwischen London und New York eingeweiht. 1928 konnte Berlin dazugeschaltet werden. Ein 3-Minuten-Gespräch zwischen Berlin und New York kostete damals 330 Mark.

Ein Jahr später nahmen die ersten Kurzwellenverbindungen ihren Betrieb auf. Geringere Kosten und hohes Richtvermögen der Antennen sorgten für eine schnelle Verbreitung.

Kurzwellen werden von der Ionosphäre (das sind Schichten, die in etwa 80 km Höhe die Erde umgeben) zurückgeworfen. Dadurch können sie, mehrfach von der Ionosphäre reflektiert, von Richtantennen aufgefangen und wieder ausgestrahlt, die Erdkrümmung überwinden und für die Überbrückung sehr weiter Entfernungen genutzt werden.

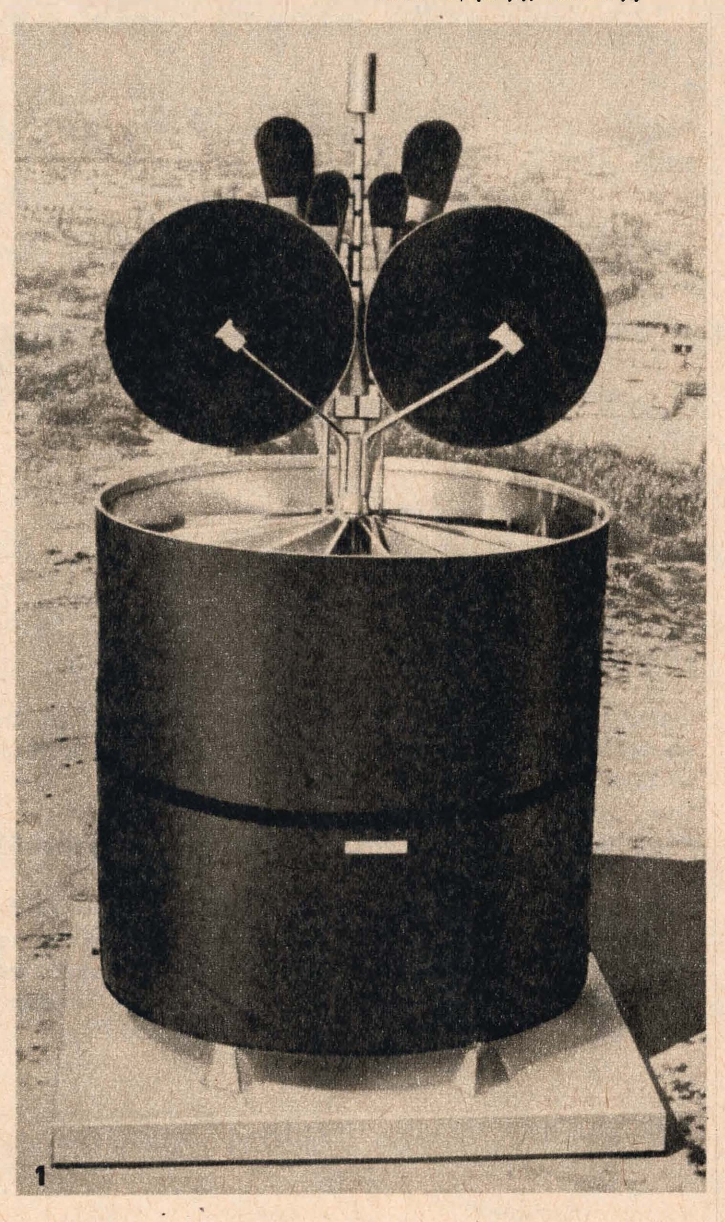
Ihre Übertragung wird jedoch häufig durch Störungen der Ionosphäre beeinträchtigt. Außerdem kann die Anzahl der Kurzwellenverbindungen nicht beliebig erhöht werden, ohne daß diese sich gegenseitig stören würden.

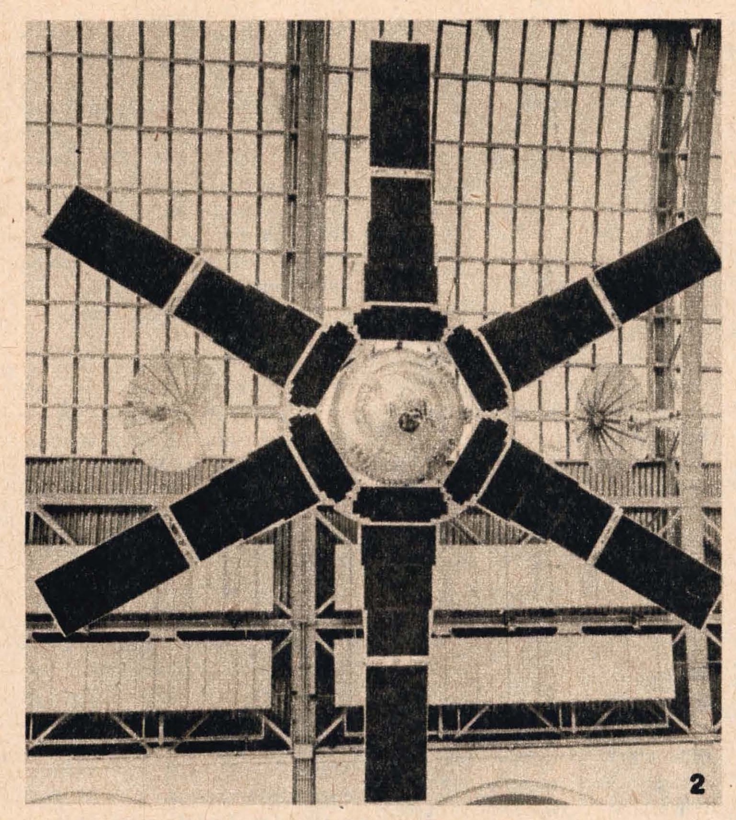
Den Bereich der Dezimeterwellen konnte man damals noch nicht nutzen. Dezimeterwellen sind hochfrequente, elektromagnetische Wellen. Sie breiten sich ähnlich wie Lichtwellen gradlinig aus. Deshalb müssen Sender und Empfänger in optischer Sichtweite zueinander liegen. Das aber ist nur bei relativ kurzen Entfernungen der Fall; bei längeren Strecken wirkt sich die Krümmung der Erde hinderlich aus. Die elektromagnetischen Wellen brauchen demzufolge eine Zwischenstation

1 Nachrichtensatellit „Intelsat IV". Der Satellit hat eine Masse von 1400 kg.

2 Molnija-1. Sowohl die sechs Flügel als auch die beiden Parabolantennen waren während des Starts zusammengelegt. Sie öffneten sich nach der Trennung von der Trägerrakete automatisch.

Fotos: ZB/dpa (1), Nowosti (1)


1



Die verschiedenen Wellenlängenbereiche der Funktechnik

	Frequenz in MHz	Wellenlänge in m
Langwelle (LW)	0,15 . . . 0,375	2000 . . . 850
Mittelwelle (MW)	0,5 . . . 1,6	600 . . . 180
Kurzwelle (KW)	3 . . . 30	10 . . . 100
UKW (VHF)	30 . . . 300	1 . . . 10
Dezimeterwellen (UHF)	300 . . . 3000	0,1 . . . 1

– die sogenannten Relaisstationen. („Relais" kommt aus dem Französischen und bedeutete ursprünglich Pferdewechsel. Zur Zeit der Postkutsche war die Relaisstation Rastort für Mensch und Tier.) Für die Strecke Europa–Amerika gab es keine Möglichkeiten, die nötigen Relaisstationen zu errichten, es fehlten die natürlichen Festpunkte.

Fliegende Stationen

Nach 1945 wurden mehrere Fernsprech-Seekabel durch den Atlantik gelegt. Die Bandbreite erhöhte sich dabei von 164 kHz (bei den ersten Kabeln) auf 5884 kHz.

Inzwischen hatte sich die Palette der Bedürfnisse im Nachrichtenverkehr erweitert; das Fernsehen war da. Die vorhandenen Seekabel aber eigneten sich nicht zum Übertragen von Fernsehsignalen.

Ein Projekt entstand, das den Bau eines Fernsehkabels durch den Nordatlantik vorsah. Die Kosten dafür wären jedoch enorm hoch geworden. Höher noch, so schätzte man ein, als eine Richtfunkstrecke von Europa durch die UdSSR und über die Beringstraße zum nordamerikanischen Festland.

Auf der Suche nach einer weniger aufwendigeren Lösung wandte man sich wieder dem Bereich der Dezimeterwellen zu. Wohin aber mit den Relaisstationen? Natürliche, feste Punkte für ihre Unterbringung gab es nach wie vor nicht im Atlantik. Und fliegende Stationen? 1937 hatte bereits der sowjetische Forscher Schmakow vorgeschlagen, „fliegende Fernsehstudios" – Flugzeuge mit Richtfunkstationen an Bord – einzusetzen. (Tatsächlich sind auf diese Weise Fernsehprogramme von Moskau nach Leningrad, Minsk, Kiew und Gorki gesendet worden.)

Mit Beginn der Satellitentechnik war es dann soweit: Satelliten übernahmen die Vermittlung der Dezimeterwellen. Es bedurfte nun keiner natürlichen Festpunkte mehr im Atlantik für den interkontinentalen Verkehr. Aber auch für den kontinentalen Verkehr brachten die Satelliten die ersehnte Lösung. Bei sehr weiten Strecken reichen nämlich auch die höchsten auf der Erde errichteten Reflektoren nicht mehr aus, um die vom Sender ausgestrahlten Funkwellen zu empfangen (die notwendige Höhe über dem Normalniveau ist proportional dem Quadrat der Streckenlänge l).

Man unterscheidet bei Relaisstationen passive und aktive Strahler, wobei die passiven – Planspiegel oder reflektierende Kugeln – nur noch geringe Bedeutung haben. Mit ihrer Hilfe werden die vom Sender kommenden Wellen lediglich aufgenommen und umgelenkt. Aktive Strahler dagegen empfangen die Wellen, verstärken sie und strahlen sie über einen Sendespiegel wieder aus.

Passive Nachrichtensatelliten sind kugelförmig, sie umkreisen die Erde in relativ geringem Abstand von der Erdoberfläche (1000 km . . . 3000 km). Die Größe des Kugeldurchmessers ist ausschlaggebend dafür, welche Wellenlängen reflektiert werden. Echo 1 und 2, die beiden ersten ihrer Art, waren gasgefüllte Ballons mit einem Durchmesser von 30 m und 40 m. Der Reflexion diente eine metallisierte Kunststoffhaut.

Bei den aktiven Satelliten gibt es zwei Arten: stationäre und umlaufende.

Satelliten über dem Äquator

Stationäre Satelliten bewegen sich auf einer äquatorialen Bahn in 35 800 km Höhe von Westen nach Osten. In 24 Stunden umkreisen sie einmal die Erde. Da sich die Erde in derselben Zeit und in derselben Richtung einmal um ihre eigene Achse dreht, scheint der Satellit über dem Äquator stillzustehen; seine Geschwindigkeit ist in bezug auf die Erde gleich Null. Gegenüber den umlaufenden Satelliten haben die stationären – auch Synchronsatelliten genannt – den Vorteil, daß sie sich ständig im Sichtbereich von mehreren Erdfunkstellen befinden und eine ununterbrochene Nachrichtenübertragung möglich ist. Wegen der Höhe von 35 800 km reicht ein solcher Satellit aus, um etwa ein Drittel der Erdoberfläche zu erfassen. Drei Synchronsatelliten sind demzufolge nötig, um ein weltumspannendes Nachrichtensystem auszubauen.

Ein besonderes Kennzeichen der stationären Satelliten ist die lange Signallaufzeit. Sie beträgt zwischen Erde und Satellit 133 ms, von einer Erdstation zur anderen über den Satelliten das Doppelte. Dazu kommen noch Laufzeiten in den kontinentalen Fernmeldeverbindungen. Bei 300 ms wird bereits ein fernmündliches Gespräch erschwert. Hier ist es schon möglich, daß sich die Gesprächspartner in den normalen Sprechpausen gegenseitig ins Wort fallen. Deshalb wäre z. B. auch eine normale zweiseitige Verständigung zwischen Erde und Mond nicht möglich. Die Entfernungen von 384 400 km bedingt eine Signallaufzeit von etwa 2560 ms.

Der Frequenzbereich, in dem zwischen Satelliten und Bodenstationen gesendet wird, liegt zwischen 1 GHz und 10 GHz. Für den Abwärtsweg (vom Satelliten zur Bodenstation) werden die Frequenzen 3,4 GHz ... 4,2 GHz sowie 7,25 GHz ... 7,75 GHz benutzt, für den Aufwärtsweg (von der Bodenstation zum Satelliten) die Frequenzen 4,4 GHz ... 4,7 GHz; 5,86 GHz ... 6,46 GHz und 7,9 GHz ... 8,4 GHz. Man nennt diesen übertragungstechnisch günstigen Bereich (Troposphäre und Ionosphäre werden ungehindert durchstrahlt) das „Radiofenster". Es wird nach unten begrenzt durch das kosmische Rauschen, nach oben durch Regen und Gase der Atmosphäre. In letzter Zeit richtet sich das Interesse mehr und mehr auf den Frequenzbereich oberhalb 10 GHz, da die bisher eingesetzten Frequenzen weitgehend belegt sind.

Intelsat

Am 28. 6. 1965 wurde über Intelsat I, der als Early Bird (Frühaufsteher) bekannt geworden ist, der kommerzielle Nachrichtenverkehr zwischen Europa (Frankreich, Großbritannien und BRD) und den USA eröffnet. Der Satellit verfügte über 240 Fernsprech- bzw. zwei Fernsehkanäle. Er besaß noch keinen sogenannten Vielfachzugang, so daß jeweils nur zwei Erdfunkstellen miteinander verbunden sein konnten. Nach Intelsat II wurde mit dem Satellitensystem Intelsat III das erste globale Nachrichtensystem geschaffen. Inzwischen umkreisen Satelliten des Systems Intelsat IV mit 6000 Sprechkanälen die Erde und für 1978 ist der Start der Intelsat-V-Satelliten mit 100 000 Sprechkanälen geplant.

In diesem Zusammenhang tauchen in der westlichen Presse immer wieder spektakuläre Schlagzeilen (wie „Satelliten contra Kabel" oder „Die Schlacht auf dem Atlantik") zum Problem der Wirtschaftlichkeit von Satelliten gegenüber den Kabeln auf. Die Kosten eines Satelliten vom Typ Intelsat IV werden insgesamt (technische Einrichtung, Start, Rakete, Bedienung) mit 29,5 Mill. Dollar angegeben. Entsprechend kostet das Intelsat IV-Programm mit acht Satelliten 236 Mill. Dabei entfallen auf einen Sprechkanal etwa 5000 Dollar. Demgegenüber soll ein für 1975 geplantes Ozeankabel mit 3500 Kanälen einschließlich Verlegung je Kanal 30 000 Dollar beanspruchen.

Beide Angaben lassen sich jedoch nicht ohne weiteres vergleichen. Beim Satelliten-System muß u. a. berücksichtigt werden, daß nicht alle gestarteten Satelliten funktionieren. Zum Beispiel arbeitete von den acht 1971 gestarteten Satelliten der Serie Intelsat III nur ein einziger so, wie geplant. Drei andere erreichten die vorgesehene Umlaufbahn nicht, zwei hatten Totalausfall und die restlichen zwei erfüllten ihre Aufgaben unzureichend. Satelliten können nur etwa fünf bis sieben Jahre wirtschaftlich genutzt werden; dem stehen zwanzig Nutzungsjahre der Kabel gegenüber ...

Molnija

Während das amerikanische Intelsat-System ein interkontinentales System mit stationären Satelliten darstellt, ist das sowjetische Molnija-System ein typisch kontinentales mit umlaufenden Satelliten. Der Versorgungsbereich der Molnija-Satelliten ist wesentlich größer als der von Intelsat, allein die Ost-West-Ausdehnung der Sowjetunion beträgt etwa das Doppelte der Entfernung zwischen Europa und Amerika. Wegen der geografischen Lage der UdSSR mußten umlaufende Satelliten eingesetzt werden – Gebiete nördlich des 70. Breitengrades können durch stationäre Satelliten, die über dem Äquator stehen, gar nicht oder nur ungenügend versorgt werden.

Die Molnija-Satelliten bewegen sich in einer exzentrischen, langgestreckten Ellipse um die Erde,

Bodenstationen des Intelsat-III-Systems

Land	Ort	Land	Ort
Bereich des Atlantischen Ozeans		**Bereich des Pazifischen Ozeans**	
USA	Andover (Maine)	USA	Brewster (Wash.)
Libanon	Arbaniyeh	Australien	Carnavon 2
Iran	Asadabad	Großbritannien	Hongkong
Großbritannien	Ascension	Japan	Ibaraki
Argentinien	Balcarce	USA	Jamesburg (Kal.)
Spanien	Buitrago 1	Korea	Kum San
USA	Cayey (Puerto Rico)	Australien	Moree
Kolumbien	Choconta	USA	Paumalu (Haw.) 1
USA	Etam (West Virg.)	USA	Paumalu (Haw.) 2
Italien	Fucino 1	Guam	Pulantat
England	Goonhilly Downs 2	Thailand	Sriracha 1
Spanien	Kanarische Ins.	Formosa	Taipeh
Chile	Longo Vilo	Philippinen	Tanay
Peru	Lurin		
Kanada	Mill Village 1	**Bereich des Indischen Ozeans**	
Kanada	Mill Village 2	Spanien	Buitrago 2
Frankreich	Pleumeur Bodou 1	Australien	Ceduna
Frankreich	Pleumeur Bodou 2	Indonesien	Djatiluhur
BRD	Raisting 1	Italien	Fucino 2
Marokko	Sehouls	England	Goonhilly Downs
Brasilien	Tangua	Malaysia	Kuantan
Griechenland	Thermopyles	BRD	Raisting 2
Mexiko	Tulancingo	Bahrein	Ras Abu Jarjur
Panama	Utibe	Thailand	Sriracha 2
		Kuwait	Um Al-Aish
		Japan	Yamaguchi

Die Molnija-Satelliten bilden zusammen mit den Bodenstationen das System „Orbita".
In der Tabelle sind die Orbita-Bodenstationen zusammengestellt (Stand 1972).

Russische Föderative Sowjetrepublik (RSFSR)	
Abakan	Nikolajewsk/Amur
Alma-Ata	Norilsk
Anadyr	Nowosibirsk
Archangelsk	Ocha
Bratsk	Ochotsk
Chabarowsk	Petropawlowsk-Kamtschatski
Gurjew	
Irkutsk	Sowjetskaja Gawon
Jakutsk	Surgut
Jushno-Sachalinsk	Syktywka
Kemerowo	Tschita
Komsomolsk/Amur	Ulan-Ude
Krasnojarsk	Ural
Magadan	Ust-Nera
Moskwa (Moskau)	Wladiwostok
Murmansk	Workuta
Armenische SSR	**Kirgisische SSR**
Blagowestschensk	Frunse
Seja	**Turkmenische SSR**
	Aschchabad
Kasachische SSR	Nebit-Dag
Tschebkasgan	Kisyl

mit einer Bahnneigung von 65° gegenüber dem Äquator. Der erdfernste Punkt der Umlaufbahn (das Apogäum) liegt über der nördlichen Halbkugel, so daß die Verweildauer über dem Versorgungsgebiet am längsten ist (Abb. 5). Er ist rund 40 000 km von der Erde entfernt. Der erdnächste Punkt (das Perigäum) befindet sich in rund 500 km Höhe.

Die Molnija-Satelliten umlaufen die Erde in zwölf Stunden; acht davon dienen der Übertragung. Da sich jeweils mehrere Satelliten auf der Umlaufbahn bewegen, liegt immer mindestens einer im Versorgungsbereich der beteiligten Erdstationen.

Der erste Molnija-Satellit wurde nach einem Vorläufer (Kosmos 41) am 23. 4. 1965, zwei Monate vor Early Bird, in die Umlaufbahn geschossen. Bis Ende 1971 kamen 19 weitere (1 A bis 1 S) dazu, von denen ein Teil inzwischen verglüht ist.

Kurz nach dem Start von Molnija-1A konnten die ersten Fernsehprogramme von Moskau nach Wladiwostok und von Wladiwostok nach Moskau gesendet werden. Anfang Juni wurde der kommerzielle Fernsprech-, Fernschreib- und Bildtelegrafendienst zwischen Moskau und dem Fernen Osten über Molnija-1A aufgenommen.

„Welt-Fernsehen"?

Die Fortschritte der Satellitentechnik bieten die technischen Voraussetzungen für ein weltweites Fernsehen, für das „Welt-Fernsehen". Bei einer Sendeleistung von etwa 3 kW ... 5 kW – beim gegenwärtigen Stand der kosmischen Technik durchaus erreichbar – ist es möglich, daß Fernsehsendungen unmittelbar vom Satelliten durch gewöhnliche Empfänger aufgenommen werden, d. h. ohne Vermittlung einer Bodenstation. Drei Satelliten, die auf einer stationären Umlaufbahn in einer Höhe von rund 36 000 km die Erde umkreisen, reichen aus, um 90 Prozent der Oberfläche unseres Planeten mit Fernsehsendungen zu versorgen.

Internationale Probleme, die in diesem Zusammenhang auftauchen, müßten durch eine Festlegung der Rechte und Pflichten völkerrechtlich geregelt werden. Auf der XXVII. UNO-Vollversammlung hat die Sowjetunion eine entsprechende Konvention vorgeschlagen – ein Schritt in Richtung „Welt-Fernsehen".

Dr. H. Weiher

Anmerkung der Redaktion:
In einem unserer nächsten Hefte bringen wir mehr über den Inhalt dieser Konvention.

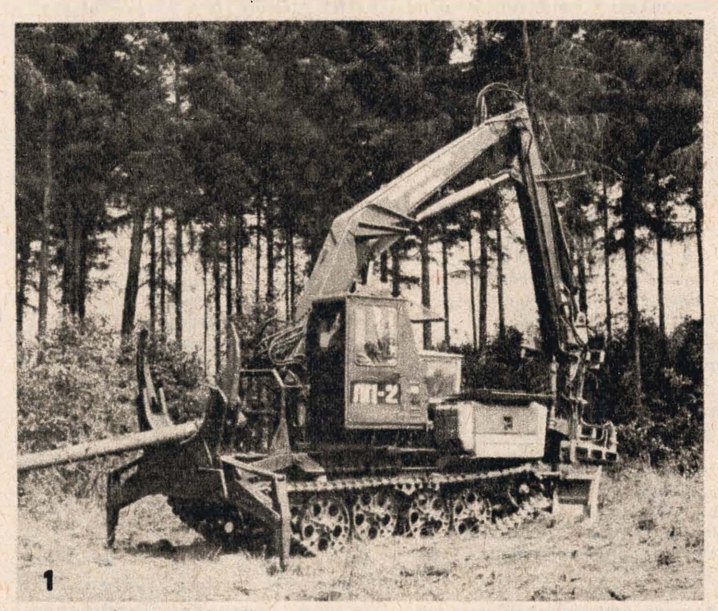
Vor einiger Zeit wurde im Tharandter Wald eine Holzerntekombine getestet. „Djatel 2" heißt diese Maschine. Sie ist eine Neuentwicklung aus der Sowjetunion.

Diese Kombine kann Bäume mit einem Durchmesser bis zu 50 cm fällen. Sie arbeitet aus den Beständen eine etwa vier Meter breite Fahrlinie heraus, entnimmt mit einem hydraulisch betätigten Greifarm einzelne Bäume auf einer Breite von zehn Metern beiderseits der Fahrlinie, bündelt sie mit der Krone und legt diese Bündel auf sogenannten Rückegassen ab.

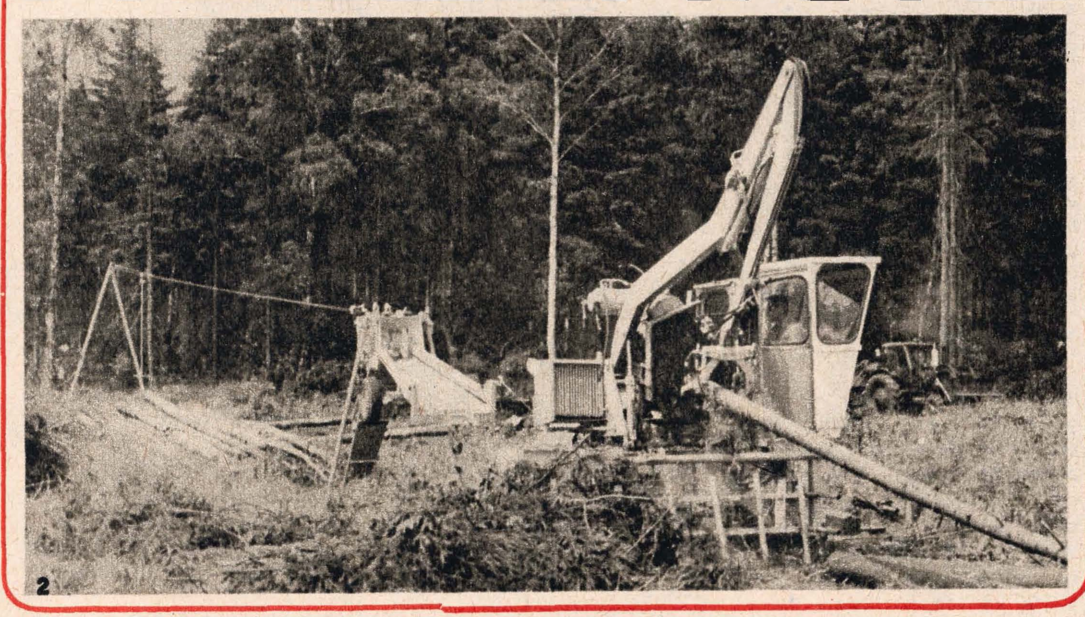
Die gebündelten Bäume werden dann mit Spezialtraktoren zu Aufarbeitungsplätzen gebracht und dort maschinell entastet.

Das moderne Großgerät war auf der Grundlage eines zweiseitigen Abkommens der Technischen Universität Dresden, Sektion Forstwirtschaft Tharandt, und dem Institut für Forstwirtschaft Eberswalde zur Verfügung gestellt worden. Nach einem mit den sowjetischen Spezialisten abgestimmten Versuchsprogramm wurde die Kombine auf „Herz und Nieren" geprüft und die zweckmäßigsten Einsatzvarianten für die DDR wurden untersucht. Mit Hilfe solcher Maschinen werden die schwere Waldarbeit bedeutend erleichtert und Voraussetzungen für eine industriemäßige Rohholzbereitstellung geschaffen.

1 Sowjetische Holzerntekombine „Djatel 2"
2 Langholz-Entastungsmaschine EA 35
Fotos: Müller


1

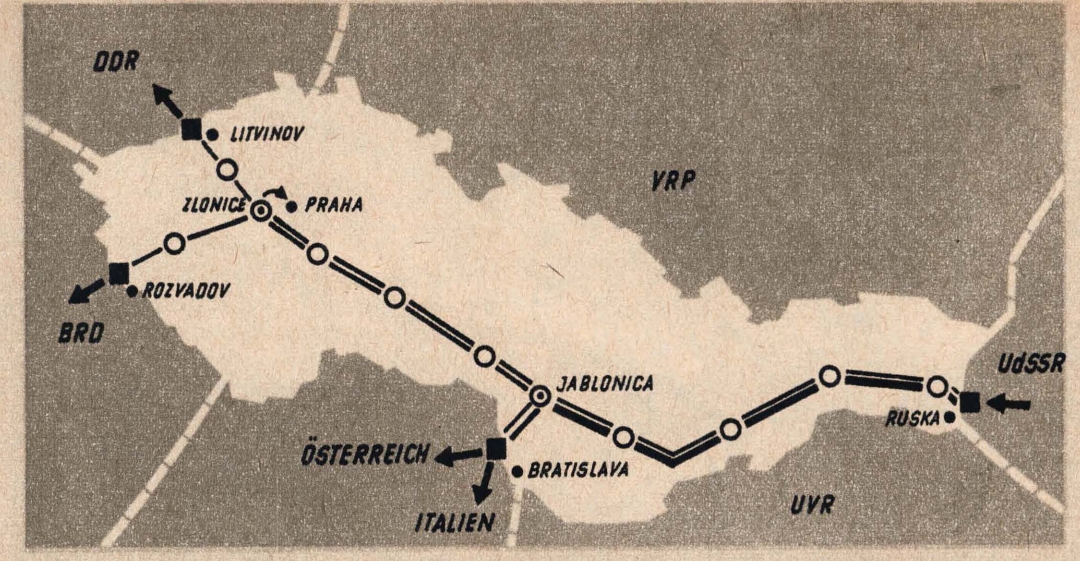
HOLZERNTE


2

Der Weg der blauen Flamme

Wo liegt Tjumen?
Östlich des Urals, in Sibirien, Asien ...
Im Gebiet Tjumen und nördlicher, am Irtysch und Ob, auf der Halbinsel Jamal jenseits des Polarkreises, wurden Erdgasfelder entdeckt, die zu den größten der Welt gehören. „Blaue Flamme" nennen die Sibirier das Erdgas.





oben: Trasse der Transitgasleitung „Nordlicht" in der ČSSR

S. 142, 143, 144 unten: Die großen Rohre mußten auf einer Strecke von 3000 km transportiert, verschweißt und in die 2 m tiefen Gräben verlegt werden.

Die stählerne Riesenschlange

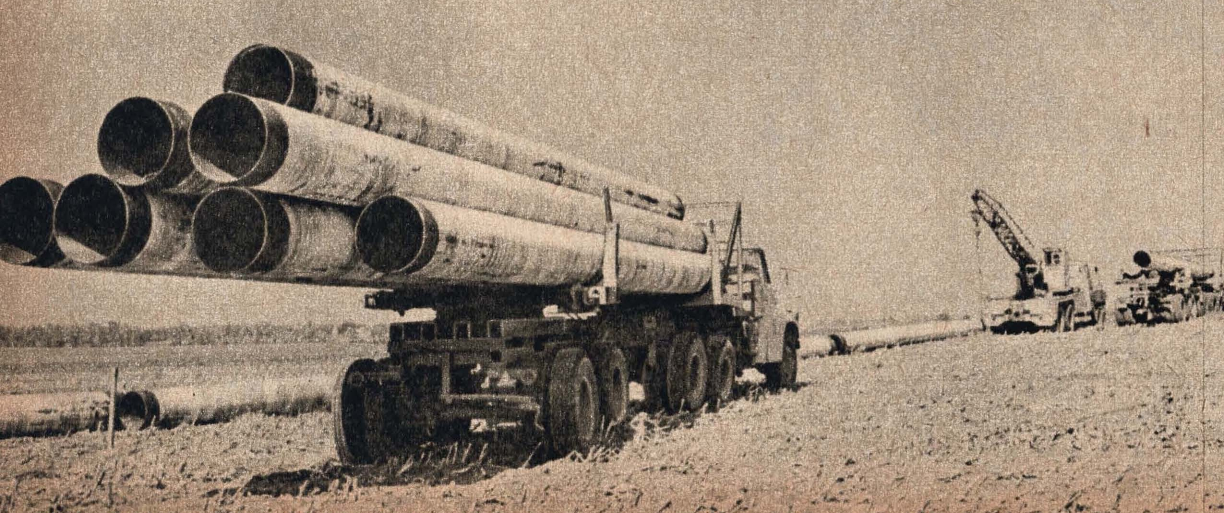
Zuerst noch auf der Oberfläche der Erde, dann in ausgehobene Rinnen versenkt, windet sich eine riesige Schlange aus Stahl vom asiatischen Teil der Sowjetunion über den europäischen, durch die ČSSR, von hier aus in die DDR und andere europäische Länder. Die Transitgasleitung „Nordlicht" gehört zu den größten Bauvorhaben dieses Jahrzehnts.

Wie kam es zur Entscheidung über dieses Projekt?

Erdgas wird erst seit den 40er Jahren im großen Maße gewonnen und angewendet. Danach erhöhte sich die jährliche Erdgasförderung um jeweils 8 Prozent ... 10 Prozent gegenüber dem Vorjahr, wobei die Sowjetunion die größten Zuwachsraten aufweist. In der Zeit des Übergangs zum Kernbrennstoff wird Erdgas zu einem der bestimmenden Faktoren des Energiewesens.

Die bekannten Weltvorräte betragen 200 Billionen m^3, ein Drittel davon liegen auf dem Gebiet der Sowjetunion. Dazu gehören die Vorkommen im hohen Norden der RSFSR, auf der Halbinsel Jamal – jenseits des Polarkreises. Bedeutende Funde in der ASSR der Komi, im Gebiet Orenburg im südlichen Ural, in der jakutischen ASSR, in Westusbekistan und in Ostturkmenien vergrößern das Volumen der registrierten Erdgasvorräte. Neue Methoden wurden in der Sowjetunion ausgearbeitet, nukleare Geophysik und Gashydrodynamik werden angewandt, um die weitere Erschließung auf das Dreifache zu beschleunigen. Im Jahre 1960 wurden 47 Md. m^3 Gas gefördert, 1970 bereits 200 Md. m^3. Gegen Ende des Planjahrfünfts wird die Förderung 300 Md. m^3 ... 320 Md. m^3 erreichen. Schon jetzt machen 106 Mill. Bürger der UdSSR von den Vorteilen des Erdgases für Heizung, zum Kochen oder zur Kühlung Gebrauch. Dieser ungiftige und keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthaltende Energieträger hat einen Heizwert von 8000 kcal/m^3. Die reiche Rohstoffbasis und eine hochentwickelte Gasindustrie ermöglichen, einen Teil des Gases in sozialistische und in einige kapitalistische Länder Westeuropas zu exportieren.

Am 21. Dezember 1970 wurde



ein sowjetisch-tschechoslowakisches Regierungsabkommen über die Beförderung von Erdgas über das Territorium der ČSSR in die DDR und westeuropäische Länder unterzeichnet.

Der Betrieb dieser internationalen Erdgasleitung wird ein wesentlicher Beitrag zur Verwirklichung des RGW-Komplexprogrammes und ein Faktor der friedlichen Koexistenz in Europa sein.

Sibirien via ČSSR

Die „blaue Flamme", Gas aus dem Gebiet Tjumen, durchquert die ČSSR in einer Gasleitung von 1050 km Länge.

Der sowjetisch-tschechoslowakische Vertrag sieht vor, daß jährlich 3,5 Md. m³ Erdgas in der ČSSR verbleiben, als sogenannte Transitgebühr, um die wichtigsten Industriezentren an diese Leitung anzuschließen.
Die Sowjetunion lieferte Spezialbaumaschinen, Ausrüstungen, Material und Rohre für die Gasleitung, die ČSSR sicherte die Fertigstellung zu den vereinbarten Terminen.
Die tschechoslowakischen Erbauer der Transitleitung hatten große Terrainhindernisse zu überwinden. Allein 22 Flußläufe gehörten dazu. Die großen Rohre, 90 cm oder 122 cm Innendurchmesser, überqueren die Flüsse mit Hilfe von Stahlkonstruktionen, die 40 m ... 126 m überbrücken. Zur Beförderung des Gases genügte es nicht, das Gas nur in die Rohrleitung einzuführen. Im ganzen System der Trasse auf dem Boden der ČSSR mußten sieben Kompressorstationen gebaut werden, mit insgesamt 53 Turbomaschinen und einer installierten Leistung von 318 MW. Diese Stationen sorgen dafür, daß das Erdgas in unveränderter Qualität und ohne Druckverluste in weitere Staaten geliefert werden kann.

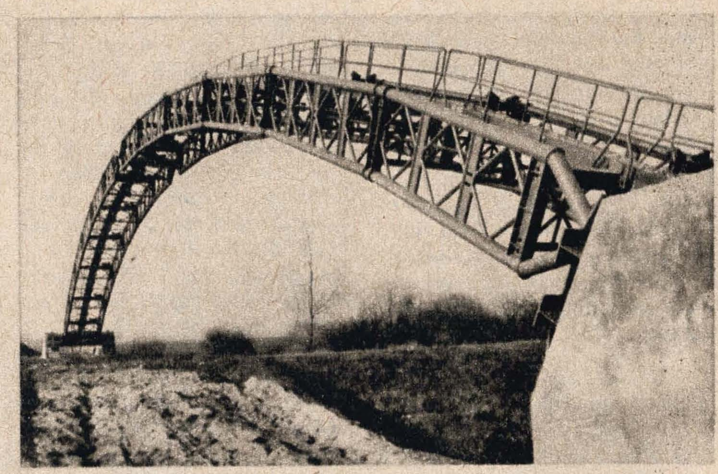
„Nordlicht" bringt Energie

Die „blaue Flamme" wird auch der Gaswirtschaft der DDR zur Verfügung stehen, die sich immer mehr auf Erdgas umstellt.
Das hochmethanhaltige Importerdgas aus der Sowjetunion ist für breite Anwendungsgebiete vorgesehen, für industrielle Wärmeprozesse besonders in der Metallurgie, der Metallverarbeitung, der Baustoffindustrie und im Bereich Glas und Keramik. Weniger bekannt ist der Einsatz von Erdgas für die Herstellung chemischer Produkte. Erdgas ist Energieträger und gleichzeitig Rohstoff für Produkte wie z. B. Ammoniak, Harnstoff, Methanol, Blausäure, Methanchlorid, Acetylen, Formaldehyd und sonstige organische Zwischenprodukte für Plaste und andere Stoffe.
Wesentliche Vorteile des hoch-



wertigen Erdgases sind: Gewinnung unter Fortleitungsdruck, relativ konstante Qualität, frei von störenden Schwefelverbindungen, giftigen Bestandteilen und Aschebildnern, einfache und exakte Dosierung bei der Anwendung, d. h. besonders geeignet für automatisierte Prozesse, hoher Wirkungsgrad, umweltfreundliche Abgase, wesentlich geringere Aufwendungen für den Transport, die Anlagenbedienung und -reparatur als bei Kohle und Heizöl.

Bisherige Untersuchungen zeigen, daß der Übergang von Stadt- auf Erdgas den Aufwand für den Transport, die Speicherung und Verteilung verringert. Es ist deshalb vorgesehen, nach 1975 größere Versorgungsgebiete, insbesondere in der Nähe der Importerdgastrasse, schrittweise auf Erdgas umzustellen.



Für die Erdgasversorgung können dabei die vorhandenen regionalen Gasverteilungsanlagen weitgehend genutzt werden.

oben: Mit Stahlkonstruktionen wurden Terrainhindernisse überwunden

Nach Informationen: Institut für Energetik Leipzig, ADN, APN

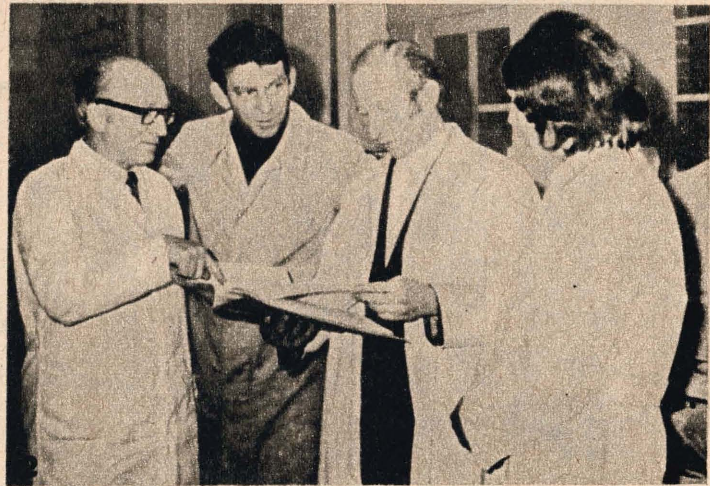
Fotos: APN (4); Lohkf (1)

Patent im KOFFER



Der Koffer, von dem hier die Rede ist, sieht fast alltäglich aus. Zugegeben, seine sehr stabile Konstruktion und die etwas eintönige Farbe sprechen nicht unbedingt für ihn, schon gar nicht als Reisebegleiter für den Urlaub. Seine Erfinder dachten auch nicht an Camping, Pyjama, Minirock und Badezeug, als sie ihm die Abmessungen 0,85 m lang und 0,30 m hoch gaben. Seine Masse beträgt mit Inhalt 30 kg. Doch in Wahrheit ist er viel gewichtiger. Dieser Koffer ist die erfüllte Auftragsformel: „Ermittlung der Festigkeit R 28 im Frischbetonzustand".





Getestet und zu leicht befunden

Der Betonbedarf in der Welt wächst ständig. Führend sind dabei die UdSSR, die USA und Japan. In diesen Ländern, wie auch in vielen anderen, zerbrechen sich Fachleute den Kopf darüber, wie sie Prüfmethoden entwickeln können, die eine schnelle Ermittlung der Betonfestigkeit gestatten. Es gibt eine ganze Reihe international bekannter Methoden, aber diese Prüfverfahren verlieren an Wert, ja sie finden in der Praxis kaum Anwendung, weil die Testdauer viel zu viel Zeit beansprucht und zudem mit ökonomischen Risiken verbunden ist.

Der entscheidende Einfluß des Wasser/Zement-Faktors (W/Z-Faktor) auf die Betonfestigkeit ist bekannt und findet in allen Formeln zur Vorausberechnung der Betonfestigkeit und zur Betonprojektierung seinen Niederschlag. Im Gegensatz dazu stehen die erreichbaren Resultate bei der Ermittlung des W/Z-Wertes nach den bekannten Prüfverfahren. Es wird bezweifelt, ob sich überhaupt ein annähernd richtiges Ergebnis durch starkes Erhitzen der Frischbetonmasse mit anschließendem Ausschlämmen und Trocknen erreichen läßt. Zu diesem Schluß muß man kommen, wenn man nach diesem Verfahren im Labor viele Vergleichsprüfungen durchführt. Die große Wasseranlagerung am Zement beim Trocknungsprozeß und das Nichterfassen lehmiger und toniger Teile werden als Hauptursache für die fehlerhaften Ergebnisse angesehen. Der entscheidende Einfluß des W/Z-Faktors auf die Betonfestigkeit macht deshalb ein besseres und genaueres Prüfverfahren zwingend notwendig.

Einer stand auf und fragte

Der Koffer enthält die Lösung dieser Probleme. Seine Geburtsstunde liegt fast 5 Jahre zurück.

In einer Vorlesung an der Ingenieurschule für Bauwesen in Neustrelitz stand ein Student auf und fragte: „Sind 28 Tage zur Bestimmung des Prüfungsergebnisses gut oder schlecht? Ist das eigentlich eine Ideallösung?"

Darüber, daß diese zeitaufwendige und obendrein noch mit einigen Risiken behaftete Prüfmethode alles andere als ein Idealfall ist, waren sich am Ende der lebhaft geführten Diskussion alle einig. Die Frage war nur: Was tun?

Die bekannten Prüfverfahren beziehen sich auf Festbeton. Dabei wird als Richtwert das Prüfergebnis 28 Tage nach der Betonherstellung festgelegt. In der DDR erfolgt die Prüfung an Probewür-

1 Betonfestigkeitsprüfung nach altem Verfahren: Erst nach 28 Tagen kann der Betonwürfel unter der Presse geprüft werden

2 Zwischenauswertung: Studiendirektor Heinz Walper, Laborant Helmut Ave, Oberingenieur Heinz Lehmann und Studentin Rita Rehse (v. l. n. r.) vergleichen die neuen Prüfwerte

3 Werkdirektor Kurt Caspar: „Wir sind ständig daran interessiert, neue Wege zu finden."



feln mit 20 cm Kantenlänge, die unter der Presse so lange einem steigenden Druck ausgesetzt werden, bis sie brechen. Der im Bruchmoment ausgeübte Druck bildet die Grundlage für die Berechnungen. Aus der Vielzahl der Mängel dieser Prüfmethode sollen folgende erwähnt werden:

– eine nachträgliche Verbesserung der Betongüte ist nicht möglich;

– ist die geforderte Betonfestigkeit nach 28 Tagen nicht erreicht, erfordert die Schadensbeseitigung großen Aufwand und führt immer zu erheblichen volkswirtschaftlichen Verlusten;

– das Prüfverfahren ist teuer – allein drei Werke des VEB Betonwerke Neubrandenburg haben an Material, Transport und sonstigen Kosten im Jahr 1970 für die Würfelprüfung etwa 30 000 M aufgewendet.

So entschied man sich, als erstes einen Studenten mit der Literaturauswertung zu diesem Thema zu beauftragen. Hunderte Seiten einschlägiger Literatur, hauptsächlich aus den Ländern, die in der Welt im Betonverbrauch an der Spitze rangieren, wurden gewälzt und die wichtigsten Erkenntnisse zusammengetragen.

Die Ergebnisse dieser Literaturstudien bildeten den Ausgangspunkt einer weiteren Ingenieurarbeit.

Grau, Freunde bleibt die Theorie

Doch dann suchten die Dozenten und Studenten aus Neustrelitz den Weg in die Praxis. „Denn", erinnert sich Heinz Lehmann, Dozent an der Ingenieurschule, „wir waren uns darüber im klaren, daß wir nur in der Praxis eine endgültige Antwort finden würden. Wir wandten uns an den VEB Betonwerke Neubrandenburg, Sitz Malchin, und fragten: ‚Habt Ihr Interesse?' Die Malchiner zeigten sich sehr aufgeschlossen. Sie erteilten unserer Schule einen Forschungsauftrag in dieser Sache."

So kam es zur Bildung einer ständigen sozialistischen Arbeitsgemeinschaft aus Wissenschaftlern, Praktikern, Studenten, Lehrlingen und Schülern. Die Leitung übernahmen von der Ingenieurschule Oberingenieur Heinz Lehmann, von den Betonwerken Oberingenieur Kurt Caspar und Ingenieur Siegfried Gangnus und seit 1970 arbeitete Dr. Ing. S. Reinsdorf aus Dresden mit. Als die Arbeitsgemeinschaft 1972 ihren Forschungsauftrag abrechnete, zeichneten als Väter: neun Lehrlinge, zwölf Studenten, drei Facharbeiter, drei Fachschulkader, zwei Hochschulkader und ein Wissenschaftler. Doch bis dahin ist es noch weit.

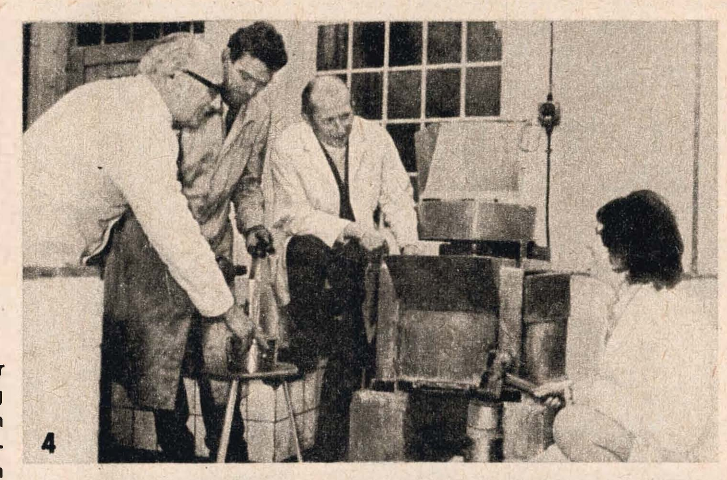
Vor dem Bauwesen unserer Republik steht die Aufgabe, das Bautempo zu erhöhen, um das komplexe Wohnungsbau- und Industriebauprogramm zu sichern. Das bedeutet einen hohen Nutzeffekt der Investitionen auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Höchststandes zu gewährleisten, was das Verkürzen der Bauzeiten und Senken der Baukosten bei gleichzeitig ständig erhöhter Qualität voraussetzt.

Der allgemeine Trend des Bauwesens im internationalen Maßstab konzentriert sich auf die

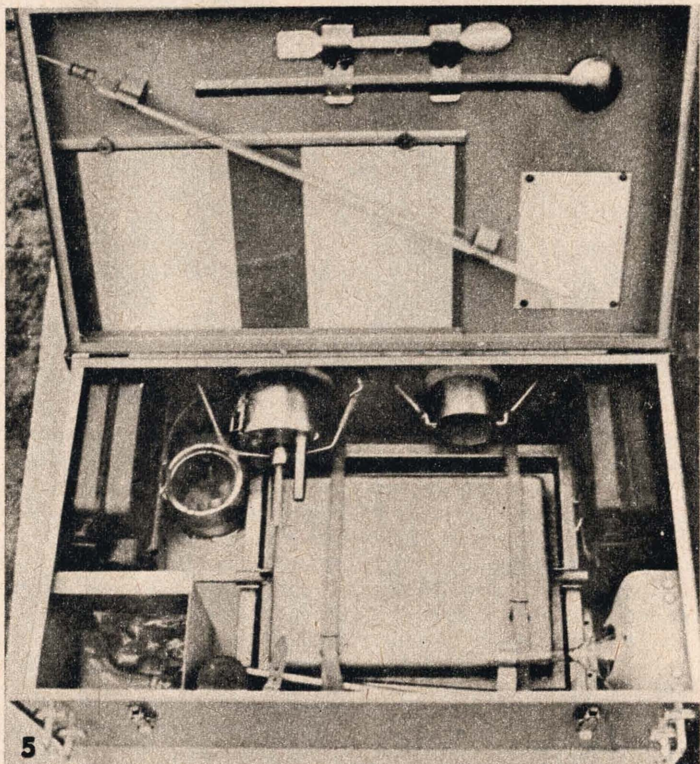
Fließfertigung. Damit wächst der Bedarf an Beton. Gleichzeitig wachsen die Anforderungen an die .Qualität der Fertigungselemente. So erklärt dann auch Betriebsdirektor Genosse Kurt Caspar: „Wir haben uns immer Gedanken darüber gemacht, wie wir eine höhere Qualität in der Betonproduktion erreichen können. Wir sind ständig daran interessiert, neue Wege zu finden, die uns in diesem Vorhaben voranbringen. Ich verschweige nicht, daß ein solches Suchen und Forschen stets mit einigen Risiken verbunden ist."

Erhöhtes Bautempo, erhöhter Betonbedarf, höhere Betonqualität – die Aufgabe für die Arbeitsgemeinschaft war fixiert.

Doch die Lösung mußte erst in langwieriger, oft mühseliger Kleinarbeit gefunden werden, ehe sie in einem Koffer verstaut werden konnte.



4



5

Sie packten ihren Koffer ...

Nicht nur in Malchin zog man Lehrlinge für die Lösung einer für das Bauwesen so aktuellen Aufgabe heran. Auch andere Betriebe, wie der VEB (K) Bau Friedland und das VEK Ingenleur-Tief- und Verkehrsbau Rostock, gaben ihren jungen Ingenieuren die Möglichkeit, ihre Forschungen gemeinsam mit den Praktikern und Lehrlingen im Betonwerk Malchin fortzusetzen.

Karin Blischke gehörte zu den Lehrlingen, die teils unter Anleitung, teils in eigener Verantwortung die in der Arbeitsgemeinschaft gestellten Arbeiten lösten. „Es hat uns allen viel Spaß gemacht", meint sie, „und was die Hauptsache war, vor uns lagen Aufgaben, die einen besonderen Reiz auf uns ausübten. Ich glaube sagen zu können, daß wir unseren Auftrag gut erfüllt haben." Heinz Lehmann bestätigt das. Seine Worte sind ein verdientes Lob: „Sie haben gewissenhaft gearbeitet. Sie fühlten sich mit der Aufgabe verbunden. Wir haben gemeinsam geforscht und geknobelt. Ein gutes Stück Arbeit haben dabei gerade unsere Jugendlichen geleistet, unsere Facharbeiter von heute und morgen. Sie erkannten sehr schnell die umwälzende Bedeutung dieses Forschungs-



4 Es ist geschafft: Noch einmal gehen Heinz Walper, Helmut Ave, Heinz Lehmann und Rita Rehse den neuen Prüfvorgang durch

5 Das Goldkind mit den vielen Vätern: Griffbereit sind alle für das neue Prüfverfahren erforderlichen Geräte und Instrumente im Koffer angeordnet

6 Karin Plischke: „Vor uns lagen Aufgaben, die einen starken Reiz auf uns ausübten."

Fotos: Pagel

vorhabens und waren mit Feuereifer dabei." In den Koffer wurden viele Ideen und Gedanken investiert. Unter anderem stecken sechs Ingenieurarbeiten mit mehr als 1000 Seiten in ihm. Die besten Lösungswege aus diesen Arbeiten wurden in einer Dokumentation niedergelegt.

... und hörten, daß sie Gold verstaut hatten

Im Jahre 1972 lag dann das Endergebnis vor. Der 31. Mai dieses Jahres war der große Tag, die Stunde der Bewährung. Vor einem stattlichen Kreis von Fachleuten, darunter viele aus Baukombinaten der Nordbezirke, dem Institut für Stahlbetonbau und vor allem dem DAMW, mußte die sozialistische Arbeitsgemeinschaft mit ihrem für das Bauwesen bedeutungsvollen Prüfverfahren bestehen.

Auf diesen Augenblick hatten sie doch alle mit etwas bangem Herzen gewartet. Was sie auf den Tisch zu legen hatten, war etwas völlig Neues. Neu von der Idee her und neu von ihrer Umsetzung. Mit den im Koffer befindlichen Geräten und Instrumenten war es möglich, den W/Z-Faktor sofort zu ermitteln und das Porenvolumen des Frischbetons zu bestimmen. Man braucht also nicht mehr wie bisher 28 Tage zu warten. Die Betongüte kann bereits knapp zwei Stunden nach Einbringen und Verdichten des Betons unmittelbar auf der Baustelle oder im Betonwerk geprüft werden. Wird beispielsweise festgestellt, daß die Betonfestigkeit nicht gegeben ist, kann sofort, noch vor dem Erhärten, eine Veränderung erfolgen. Ebenso wie die bisherigen Verfahren beruht auch das neue auf physikalischen Vorgängen.

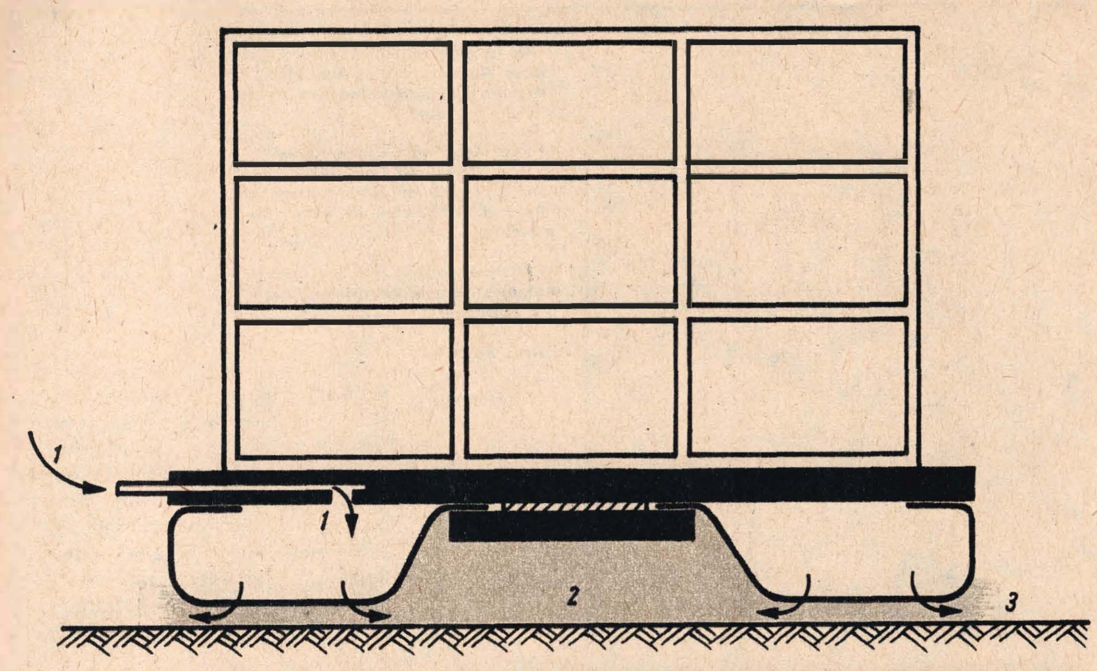
Das neue Verfahren bestand vor dem Urteil der Fachleute. Die Einschätzung lautete: Vollwertig und anwendbar. Das war die erhoffte Bestätigung für fünf Jahre langes Forschen und Suchen, der schönste Lohn für die jungen Erfinder. In der Arbeitsgemeinschaft waren sie sich einig darüber, daß es nicht genüge, wenn nur die Malchiner davon Nutzen haben. Die Bauwirtschaft der gesamten Republik sollte von ihrer Erfindung profitieren. Zum Patent angemeldet, liegen inzwischen schon Anfragen aus der UdSSR, Schweden, Frankreich und der BRD vor.

Begeistert zeigten sich die sowjetischen Bauleute. Sie sparten nicht mit Lob für den Koffer ihrer jungen Kollegen aus der DDR: „Eure Arbeit ist von ungeheurem Wert. Bei dem hohen Bauvolumen in unserem Land und unter den oft komplizierten geographischen Bedingungen, beispielsweise in der Taiga und in Sibirien, ist euer Verfahren Gold wert!"

Bei einem Treff mit polnischen Kollegen wurde die sofortige Lieferung von zehn Koffern vereinbart. 1973 sollen weitere folgen.

So geht ein Koffer auf Reisen. Er reiste von der Bezirks-MMM in Neubrandenburg zur XV. Zentralen MMM in Leipzig. Wie gesagt: Vom Äußeren her sieht er fast alltäglich aus. Er könnte ein Dutzend Campingartikel verstecken, vielleicht auch Pyjama, Minirock und Badezeug. Doch selbst zwei Männer haben noch rechte Mühe, den Koffer mit seinem gewichtigen Inhalt zu tragen. Kein Wunder: Er ist ja das Kind vieler Väter.

Hans Pagel



LUFTKISSEN erleichtern die Arbeit

von Dr.-Ing. S. Knöfel

Die Luftkissentechnik befindet sich auf dem Vormarsch. Als neues Wissensgebiet im letzten Jahrzehnt entstanden, wird sie heute bereits in zahlreichen Bereichen, so u. a. im Verkehrswesen, für den innerbetrieblichen Transport und nicht zuletzt im direkten Produktionsprozeß angewendet.

Dabei ist die Problematik des innerbetrieblichen Lasttransports so alt wie die industrielle Produktion selbst. Gegenwärtig gewinnt der Transport-, Umschlag- und Lagerprozeß immer mehr an Bedeutung. Das Ziel ist ein fließender Transport mit möglichst nahtlosen Übergängen bei hohen Geschwindigkeiten und geringem Platzbedarf. Erhöhung der Arbeitsproduktivität und wesentliche Arbeitserleichterungen sind das Resultat.

Die Luftkissenpalette

Mit der Luftkissenpalette, die auch als luftgeschmierte Lasttransportplattform bezeichnet wird, steht nun ein nichtkonventionelles Flurfördergerät zur Verfügung, das die herkömmlichen Flurförderzeuge sinnvoll und vor allem ökonomisch ergänzen kann.

Das Funktionsprinzip ist recht einfach: Unter einer in der Mitte durchbohrten Holz- oder Kunststoffplatte wird mit Hilfe eines Schlauchs durch die Bohrung ständig Luft zugeführt, die Platte wird dann fast reibungsfrei über den Untergrund gleiten (Abb. 1). Es bildet sich nämlich, je nach Luftdruck, unter der Platte ein Luft-

film oder ein Luftpolster aus. Während die Tragfähigkeit vom Luftdruck des Polsters und seiner Grundfläche abhängt, ergibt sich der Luftverbrauch aus dem Abstand der Platte vom Untergrund und aus der Beschaffenheit von Platte und Untergrund.

Ausgehend von diesem Effekt, der als Bodeneffekt bezeichnet wird, wurden in den letzten Jahren sogenannte Luftgleitkissen entwickelt, die, als Einzelelemente unter einer Last oder unter einer Lastplattform angebracht, ein müheloses Verschieben gestatten. Diese Luftkissen bestehen meist aus einer kreisförmigen Platte und einer aufblasbaren Gummimembran (Abb. 2 u. 3). Die durch einige Löcher der Membran entweichende Luft bildet das unter Druck stehende Luftpolster, das nach dem physikalischen Grundgesetz „Druck erzeugt Gegendruck" eine bestimmte Tragfähigkeit und durch das Aufblasen einen Hub liefert.

Da die Tragfähigkeit eines einzigen Elementes meist zu gering ist, verwendet man für die sogenannten Luftkissenpaletten drei bis sechs solcher Luftgleitkissen (Abb. 4). Der verhältnismäßig niedrige Bodendruck von 0,2 kp/cm^2 ... 0,7 kp/cm^2 ermöglicht den Einsatz auch auf ebenen Böden, die nicht unbedingt befestigt sein müssen. Die Palette wird an ein Luftdrucknetz oder an einen Kompressor angeschlossen und ist dank ihrer Beweglichkeit besonders für Stauprozesse in Schiffen, Flugzeugen, Lkw und Eisenbahnwaggons geeignet (Abb. 5).

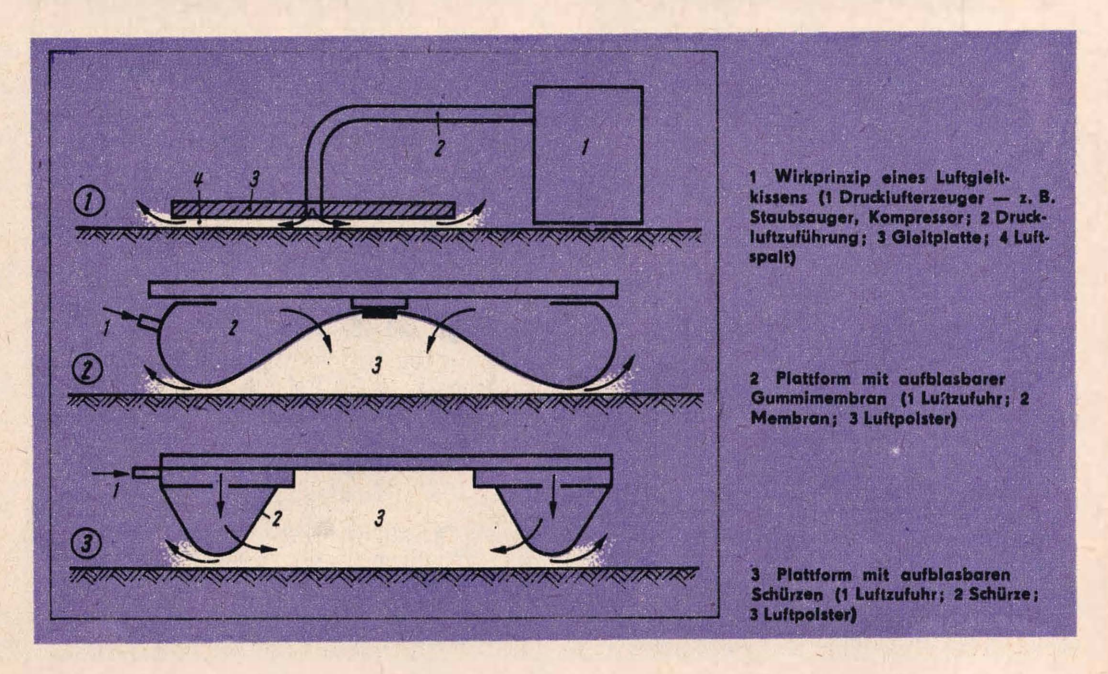
Dabei kann ein einzelner Arbeiter infolge der fast völlig entfallenden Reibung eine Masse bis zu 10 t transportieren. Darüber hinaus entstehen keine Abgase, keine Geräusche und es gibt keine beweglichen Teile. Durch einen geringen Materialaufwand und einfachste Technologie sind die Herstellungskosten verhältnismäßig niedrig.

Allerdings läßt sich die Palette nicht einsetzen, wenn z. B. die Bodenfläche sehr rauh und uneben ist oder wenn sie durch Säure verunreinigt oder mit Glassplittern oder Metallspänen behaftet ist.

Der Einsatz der Luftkissenpalette ist besonders dann ökonomisch, wenn andere Flurfördergeräte nicht einsetzbar sind, wenn Lasten in großen Zeitabständen oder über Böden mit geringer Tragfähigkeit, d. h. Belastung je Flächeneinheit, bewegt werden sollen, wenn eine leichte Verschiebbarkeit und eine genaue Plazierung von Lasten gefordert werden oder wenn hochwertige, stoßempfindliche und leicht zerbrechliche Güter befördert werden müssen – so z. B. in der optischen und chemischen Industrie und auch in der Sprengstoffindustrie. Sie kann in Warenlagern, Speichern, Speditionen, in Ausstellungsräumen für das Aufstellen und den Transport von schweren Maschinen usw. eingesetzt werden.

Ortsveränderung schwerer Maschinen

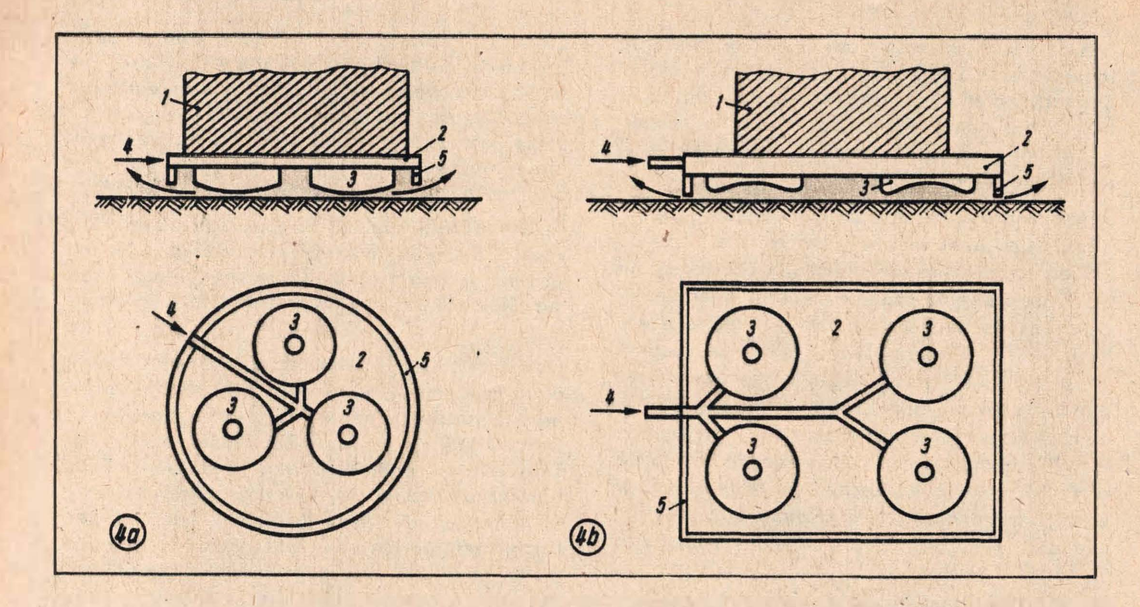
Die Luftkissentechnik ermöglicht oft auch dort mechanisierte Transporte, wo das bisher nicht möglich war. So können z. B. in älteren Werkhallen schwere Maschinen nur mit Hilfe von Luft-



1 Wirkprinzip eines Luftgleitkissens (1 Drucklufterzeuger — z. B. Staubsauger, Kompressor; 2 Druckluftzuführung; 3 Gleitplatte; 4 Luftspalt)

2 Plattform mit aufblasbarer Gummimembran (1 Luftzufuhr; 2 Membran; 3 Luftpolster)

3 Plattform mit aufblasbaren Schürzen (1 Luftzufuhr; 2 Schürze; 3 Luftpolster)



gleitkissen bewegt und aufgestellt werden, weil die Fußböden bzw. Decken und Kranbahnen oft nur für kleine Lasten ausgelegt sind. Einige Betriebe wandten dieses Prinzip für das Verschieben von größeren und großräumigen Lasten erfolgreich an. Im Vergleich mit der herkömmlichen Technik waren die Investitionen und Betriebskosten bei wirtschaftlich vertretbarem Luftverbrauch meist erstaunlich gering.

Als Beispiel sei hier die erste Taktstraße mit luftgelagertem Transportschlitten für 4,5 t Masse genannt, die von einem Kollektiv der Akademie der Wissenschaften der DDR und des VEB Druckmaschinenwerke Leipzig entworfen, getestet und gebaut wurde. Für die Aufnahme der 28 Druckmaschinen auf der 120 m langen Taktstraße wurden die Transportschlitten mit luftgelagerten Gleitschuhen versehen.

Auch im VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert", Betrieb Karl-Marx-Stadt, wurde die Montage von Konsolfräsmaschinen mit Hilfe der Luftkissentechnik verbessert und vereinfacht (s. a. „Jugend und Technik", Heft 6/1970, S. 534 ... 537).

Container auf Luftkissen

Wenden wir uns nun dem Containertransport zu, der der Luftkissentechnik nicht nur Realisierungsmöglichkeiten bietet, sondern auf neue Technik angewiesen ist. Die Bereitstellung einer genügend großen Zahl von Luftkissenpaletten würde für das Container-Transportsystem (CTS) zu noch rationelleren Methoden des Umschlagprozesses führen. Interessant ist in diesem Zusammenhang eine in England entwickelte Containerplattform, die der Aufnahme von 20-t-Containern und deren Transport in Lagerhäusern, Schiffsräumen und auf befestigten Abstellplätzen dient. Die Druckluft von 1,05 kp/cm² wird von zwei zur Plattform gehörenden Kompressoren erzeugt. Die Hubhöhe beträgt 5 cm. Für den Transport des Containers sind nur zwei Arbeitskräfte notwendig. Aber noch weit bemerkenswerter ist ein Spezialcontainer, der einen doppelten Boden für die Druckluft hat, der also nicht erst eine Luftkissenpalette benötigt. Die Einsparungen an Zeit und menschlicher Arbeitskraft führen zur Herabsetzung der Betriebskosten und damit zu Vorteilen für den Nutzer.

Fahrzeuge schweben auf Luftkissen

Luftkissenplattformen eignen sich jedoch nicht nur für die üblichen Transportaufgaben, sondern auch für die vielfältigsten Standortveränderungen. So wurden in der Praxis mittels Luftkissenplattformen und auf Luftkissen gleitenden Trägerrosten Massen bis zu 90 t bewegt. Für die Aufnahme von Kraftfahrzeugen wurden spezielle Lastplattformen entwickelt, deren effektiver Verwendungszweck vom Autosalon bis zu Werkstätten reicht. Für einen Kleinwagen in der Größenordnung des Trabant genügt z. B. ein leistungsfähiger Industriestaubsauger zur Drucklufterzeugung. Mit diesem System lassen sich bei entsprechender Gestaltung der Plattform Fahrzeuge oder andere Massen bis zu 45 t bewegen.

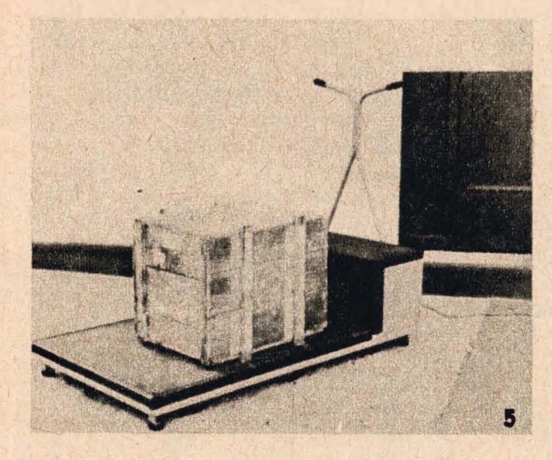
So wurde beispielsweise in Frankreich eine Spezialplattform für die Aufnahme einer Masse von 10 000 kg Sackgut entwickelt. Ein solches Gerät dürfte u. a. für die Baustoff- und Düngemittelindustrie von großem Interesse sein.

4a u. b Prinzipieller Aufbau einfacher Luftkissenpaletten (1 Last; 2 Plattform; 3 Luftgleitkissen; 4 Luftzufuhr; 5 Abströmbegrenzung)

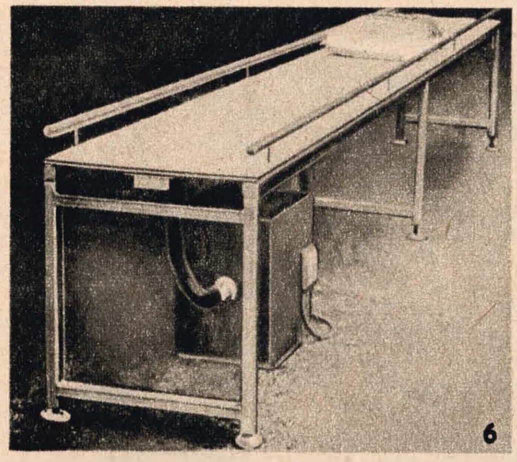
5 Eine Luftkissenpalette mit eigener Luftdruckerzeugungsanlage. Die Nutzmasse kann bis zu 800 kg betragen.

6 Ein Schwebetisch, mit dem man beispielsweise Säcke auf einem Luftpolster transportieren kann. Der Tisch ist in der Höhe verstellbar.

Fotos: Werkfoto



5



6

Weniger Raumbedarf in der Lagerwirtschaft

Die Luftkissentechnik bietet auch der Lagerwirtschaft neue Möglichkeiten zur Erhöhung der Effektivität bei gleichzeitiger Kostensenkung.

Lagergestelle werden durch Luftgleitkissen beweglich gemacht, so daß zwischen den einzelnen Lagerzeilen kein Abstand mehr erforderlich ist.

Durch den Anschluß an eine Druckluftleitung lassen sich die Regale seitlich in eine Lagergasse ziehen, das gewünschte Material kann entnommen und das Regal in das Lagerfeld zurückgeschoben werden. Nach Abschalten der Druckluft steht das Regal wieder fest auf dem Boden (Abb. S. 150). Die Lagernutzung kann so um fast 100 Prozent erweitert werden.

Schwebetisch statt Förderband

Während die bisherigen Ausführungen sich auf Geräte bezogen, die sich über Luftkissen auf den Boden abstützen, sollen die Geräte nicht unerwähnt bleiben, die nach dem umgekehrten Prinzip arbeiten. Als Beispiel sei der Schwebetisch (Abb. 6) angeführt, bei dem die Luft durch Düsen in der Tischfläche austritt. Das zu befördernde Gut, wie Säcke, Bleche, Container usw., gleitet auf einem Luftfilm über den geneigten Fördertisch, dessen Einsatz in Lagerräumen, auf Schiffen und in Güterwagen besonders vorteilhaft ist. Dasselbe Funktionsprinzip läßt sich auch bei Luftkissenstraßen für die Beförderung von Stückgut oder Gepäck anwenden.

Luftlager verdrängen ölgeschmierte Lager

Die Vorteile der Luftkissentechnik wurden in den letzten Jahren aber auch bei der Lösung von Gleitlagerproblemen genutzt, wenn eine Verwendung der bisher üblichen Gleit- und Wälzlager mit Öl- oder Fettschmierung nicht möglich war.

Bei den luftgeschmierten Gleitlagern wird Luft an Stelle der Schmiermittel durch den Lagerspalt gepreßt, so daß bereits im Ruhezustand das zu lagernde Teil auf einem Luftkissen schwimmt und die Reibung fast völlig ausgeschaltet wird.

Wesentliche Arbeitserleichterungen sind neben der Verschleißarmut das Resultat. Aus der Praxis sei als Beispiel die luftgelagerte Platte des VEB Vorrichtungsbau Hohenstein genannt, die ein spielend leichtes Verschieben der schwersten Vorrichtungen auf dem Maschinentisch, z. B. beim Bohrvorgang, ermöglicht (TGL 30-12 723). Die zugeführte Druckluft strömt durch Düsen an der Plattenunterseite aus, wodurch sich der Luftkisseneffekt einstellt.

Die Luftkissentechnik hat bereits in zahlreichen Bereichen der Volkswirtschaft Einzug gehalten.

Andere werden bald folgen, denn der Nutzeffekt ist deutlich abzusehen. Mit ihrer Hilfe steigt die Arbeitsproduktivität, die Kosten sinken und die Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen werden wesentlich verbessert.



Verkehrslärm als Unfallquelle?

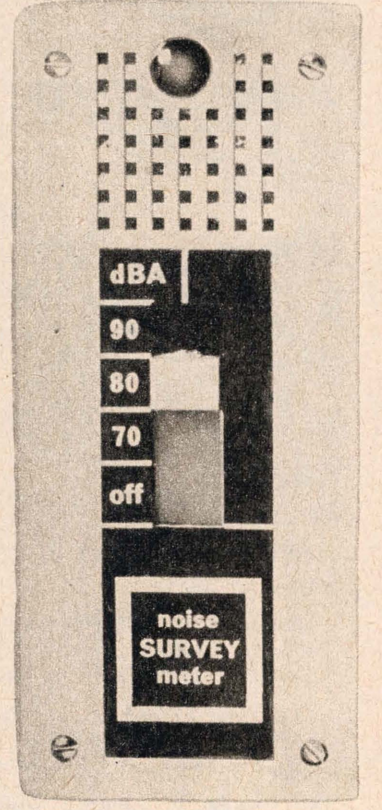
Von Tag zu Tag nimmt der Lärm in unserer Umwelt zu. Die Geräuschkulisse, die uns überall umgibt, kann sehr unterschiedlich in ihrer Intensität und Wirkung sein, gibt es doch 101 verschiedene Arten von Lärm. Der Verkehrslärm nimmt dabei eine führende Stellung ein und beeinträchtigt mehr als alle anderen Geräusche das psychische und physische Wohlbefinden der Menschen.

In unserer Republik schafft das Landeskulturgesetz die Voraussetzungen dafür, daß wir dem Lärm nicht hilflos ausgesetzt sind, in dem es u. a. die maximalen Grenzwerte für zulässige Lärmpegel festlegt.

Welche Mittel und Methoden in anderen Ländern zur Lärmbekämpfung angewendet werden, wurde auf dem Mitte 1972 in Dresden durchgeführten VII. Kongreß der AICB (Internationale Vereinigung gegen den Lärm; einziges Gremium auf diesem Gebiet, das von der UNO anerkannt wird) beraten.

Deutlich wurde dabei, daß in den meisten kapitalistischen Ländern eine entsprechende gesetzliche Grundlage fehlt und es einzelnen Organisationen überlassen bleibt, den Kampf gegen den Lärm zu führen. Allerdings, und auch das wurde deutlich, können diese Institutionen, bei aller Mühe, das Lärmproblem nicht lösen. Interessant war in diesem Zusammenhang – sicher auch für unsere Fachleute – der Beitrag des englischen Vertreters John Connell, der ein Gerät vorstellte, das der Kontrolle des Verkehrslärms dient. Wir geben im folgenden eine gekürzte deutsche Fassung des englischen Originalreferats wieder:

„In England leiden etwa drei Millionen Menschen unter der ständigen Verkehrslärmbelästigung. Dadurch werden verschiedenartige Gesundheitsschäden hervorgerufen. Viele Pkw und Lkw, die mit überhöhter Geschwindigkeit fahren, verursachen eine derartige Geräuschkulisse, daß sich ihre Fahrer so verhalten, als wenn sie etwas getrunken hätten. Die Auswirkungen davon sind Leichtsinn, Rauschgefühle, geminderte Leistungsfähigkeit und Gehörstörungen. Durchgeführte Tests haben bewiesen, daß bei vielen Pkw-Fahrern das Reaktionsunvermögen von 20 Prozent auf 30 Prozent ansteigt. Demzufolge können Unfälle, die auf Schnellstraßen passieren, durchaus auf die hohen Fahrgeräusche zurückzuführen sein. Bei Autobahngeschwindigkeiten und geschlossenen Fenstern entstehen im Fahrzeug sogar Geräusche, die größer als 100 db (Abkürzung für dezibel = Maßeinheit für den Schalldruck, d. Redaktion) sein können. Die gesetzliche Geräuschgrenze liegt in England aber bei 84 db. Untersuchungen der Salford Universität haben ergeben, daß derartige



1

Geräuschstufen Schwindelgefühle und schwingende Bewegungen des Körpers hervorrufen. Die Fahrweise des Fahrers wird wesentlich beeinträchtigt.

Allerdings konnten die englischen Behörden in der Vergangenheit gegen derartige ‚Krawallfahrer', die ja nicht nur sich selbst sondern auch Fußgänger, Anwohner usw. schädigen, kaum vorgehen. Dabei sind in England die Polizisten zu einer strafrechtlichen Verfolgung derartiger Delikte berechtigt. Wenn ein Fahrzeug zu laut erschien, konnte ein Polizist auf Grund seines Gehörs ein Strafmandat erteilen. Ungerechtigkeiten waren demzufolge nicht ausgeschlossen.

Obwohl das britische Verkehrsministerium bereits im Jahre 1968 Maßnahmen zur Kontrolle des Straßenlärms beschlossen hatte, stellten sich keine Erfolge ein. Die Maßnahmen waren so unpraktisch und teuer, daß viele Polizisten sich weigerten, nach diesem Verfahren zu kontrollieren. Der Verkehrslärm nahm weiter zu.

Die englische Gesellschaft für die Lärmbekämpfung hat viel Zeit, Geld und Mühe investiert, um eine Abhilfe zu schaffen. Sie hat ein System entwickelt, mit dessen Hilfe man dem Straßenlärm zu Leibe rücken will. Es wurde ein Taschengerät (Abb. 1) in den Abmessungen 5 cm × 2 cm × 1 cm und einer Masse von fünf Unzen (141,75 g) entwickelt, das folgendermaßen arbeitet: Nähert sich dem Kontrollgerät ein geräuschvolles Fahrzeug, so schaltet es sich ein. Wenn eine bestimmte Geräuschstufe erreicht wird, leuchtet das Gerät auf. Der Kontrolleur schreibt sich dann bestimmte Einzelheiten wie Geräuschpegel, Kennzeichennummer, Datum, Zeit und Ort auf und schickt sie an eine Computerzentrale. Von dort aus wird der Kraftfahrzeug-Besitzer aufgefordert, innerhalb von 21 Tagen den Beweis zu erbringen, daß sein Fahrzeug den Vorschriften entspricht.

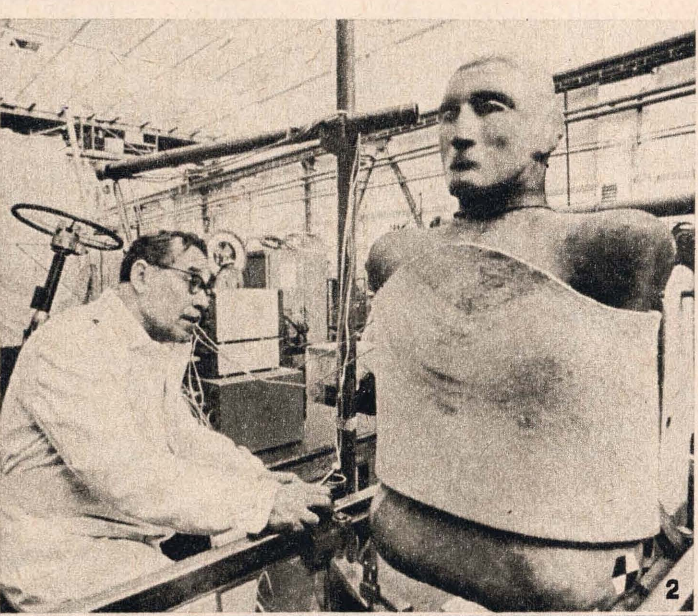
Die Prüfung erfolgt in einer Garage und mit Hilfe eines Testgeräts. Bei laufendem Motor werden die Geräusche von allen Seiten gemessen. Dabei gibt das Testgerät eine Karte mit den zugelassenen Geräuschgrenzwerten eines jeden Fahrzeuges in Form eines Kreises heraus. Kreuzt die automatisch geführte Feder des Geräts keinen Kreis, dann ist alles in Ordnung. Berührt die Feder den für den Pkw oder Lkw vorgesehenen Kreis, entspricht das Fahrzeug nicht den Vorschriften. Die Fachleute der Garage beheben den Fehler und stellen anschließend ein Zeugnis aus. Jeder Pkw-Fahrer kann sein Fahrzeug auch freiwillig vorführen und überprüfen lassen.

Allerdings, und das ist der Haken an der Geschichte, fehlt in England die gesetzliche Grundlage für ein radikales Vorgehen gegen die ‚Krawallfahrer'. Der Verkehrslärm wird deshalb auch in naher Zukunft auf der Insel eine unrühmliche Rolle spielen und viele Menschen belästigen."

Testversuche zur Sicherheit

Im Forschungsinstitut für Kraftfahrzeuge in Prag werden ständig Testreihen durchgeführt, die Angaben zur Erhöhung der aktiven und passiven Sicherheit bei Kraftfahrzeugen ergeben sollen. Abb. 2 zeigt eine Testpuppe, die für einen Versuch vorbereitet wird.

Fotos: Zentralbild, Werkfoto



Zur IV. Umschlagseite: ČZ 125/175

Beide Typen unterscheiden sich voneinander durch den Hubraum und die entsprechenden Leistungsparameter. Das Vierganggetriebe ist mit einer automatischen Kupplung versehen. Sie wird beim Schalten der einzelnen Gänge automatisch ausgerückt. Nur beim Anfahren muß die Kupplung mit der Hand betätigt werden.

Motor	Einzylinder-Zweitakt-Otto
Kühlung	Luft
Hubraum	123,2 cm³ (172 cm³)
Leistung	11 PS bei 5750 U/min (15 PS bei 5600 U/min)
Getriebe	Viergang
Rahmen	geschlossener Rohrrahmen
Leermasse	112 kg
Nutzmasse	160 kg
Höchstgeschwindigkeit	105 km/h (115 km/h)

REKORD mit R 160

Kassettenrecorder im Kofferempfänger

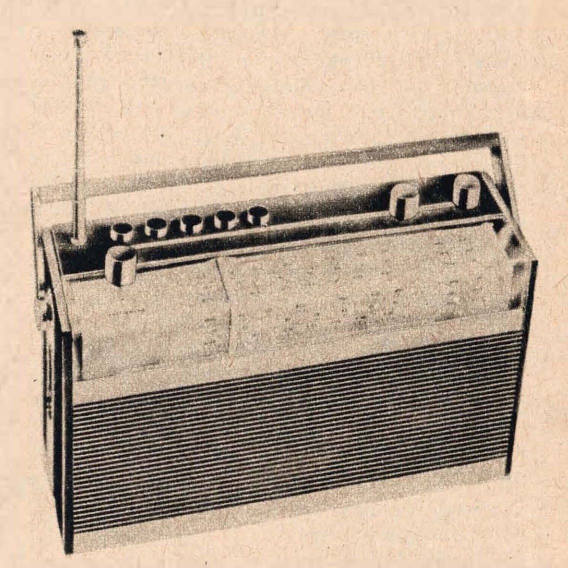
Für jugendliche Käufer sind Koffer- und TT-Empfänger stets von großem Interesse. Wir wollen deshalb das Sortiment für 1973 vorstellen und zwei Neuheiten näher beschreiben.
Die Palette der Reiseempfänger wird neben den schon bekannten R-130-Typen der UKW-Reihe (Stern-Camping und Stern-Solitär) durch den Kofferempfänger „R 200 Stern-Dynamic" ergänzt. Wesentliche Vorteile gegenüber den genannten Vorgängern sind:

– Erhöhung der Ausgangsleistung auf 1 W
– Vorhandensein einer Diodenbuchse zum Überspielen von Rundfunksendungen auf Tonband
– Anschlußmöglichkeit eines Netzteiles „N 200" (9 V) und dadurch sparsamer Batterieverbrauch.

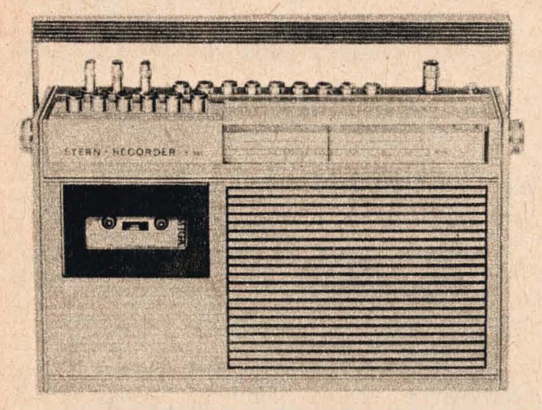
Außerdem ist der wahlweise Einsatz von Babyzellen 6 × 1,5 V R 14 oder Flachbatterien 2 × 4,5 V 3 R 12 möglich.
Das Plastgehäuse ist mit einer Winkelskale oben und an der Vorderseite des Gerätes versehen. Das Umschalten der Wellenbereiche sowie das Einschalten der AFC (Automatische Frequenzkontrolle) erfolgt über einen vierteilgen Drucktastenschalter.

Technische Daten für den „R 200":

Wellenbereiche:	UKW 87,5 MHz ... 100 MHz MW 520 kHz ... 1605 kHz KW 5,9 MHz ... 6,2 MHz
Bestückung:	Transistoren 9 Dioden 7 + 1 Selenstabilisator
Ausgangsleistung:	1 Watt bei K = 10 %
Anzahl der Kreise:	AM 3 fest, 2 variabel FM 7 fest, 2 variabel
Abstimmung:	AM/FM-Drehkoabstimmung
Anschlüsse:	Ohrhörer, Autoantenne für alle Bereiche, IEC-Netzanschlußbuchse, TA/TB
Antenne:	FM-Teleskopantenne AM-Ferritantenne
Besonderheiten:	schaltbare AFC, Klangblende
Abmessungen:	275 mm × 175 mm × 82 mm
Masse:	2 kg
Preis:	475 M



Erstmalig im Angebot wird die Kombination eines Kassettenrecorders mit einem Rundfunkteil sein. Dieser Typ erscheint unter der Bezeichnung „R 160 Stern-Recorder" als tragbares Gerät (vgl. Messebericht in „Jugend und Technik", Heft 12/1972).
Als Rundfunkgerät wird hierbei die bereits erwähnte Konzeption „R 200" in AM/FM Ausführung mit dem Grundbaustein des einheitlichen Gerätesystems Kassette komplettiert. Dieser Baustein wird durch den VEB Stern-Radio Sonneberg, bekannt als Lieferbetrieb für das „KT 300", bereitgestellt.
Der Tonbandteil wird über sechs Drucktasten gesteuert. Die Schaltung zwischen Tonband- und Rundfunkgerät ist so ausgeführt, daß bei Wiedergabe das Rundfunkteil abgeschaltet wird und bei Aufnahme die Abhörmöglichkeit über das NF-Teil besteht. Die TB-Taste gestattet in Verbindung mit der dazugehörigen Buchse die Wiedergabe über ein Heimrundfunkgerät und den Anschluß eines Plattenspielers oder das Überspielen auf Tonband.
Der Stromversorgung dient ein fest eingebautes Netzteil. Für Campingzwecke kann der „R 160"



auch mit 6 × 1,5-Volt-Monozellen R 20 betrieben werden. Bei Netzbetrieb erhöht sich die Ausgangsleistung automatisch auf 2 Watt.

Technische Daten für den Kassettenteil:

Bandgeschwindigkeit:	4,76 cm/s
Umspulzeit:	80 s ± 20 s
Bestückung:	Transistoren 10, Dioden 6
Frequenzgang:	150 Hz ... 8000 Hz
Gebrauchslage:	beliebig

Technische Daten für die Kombination:

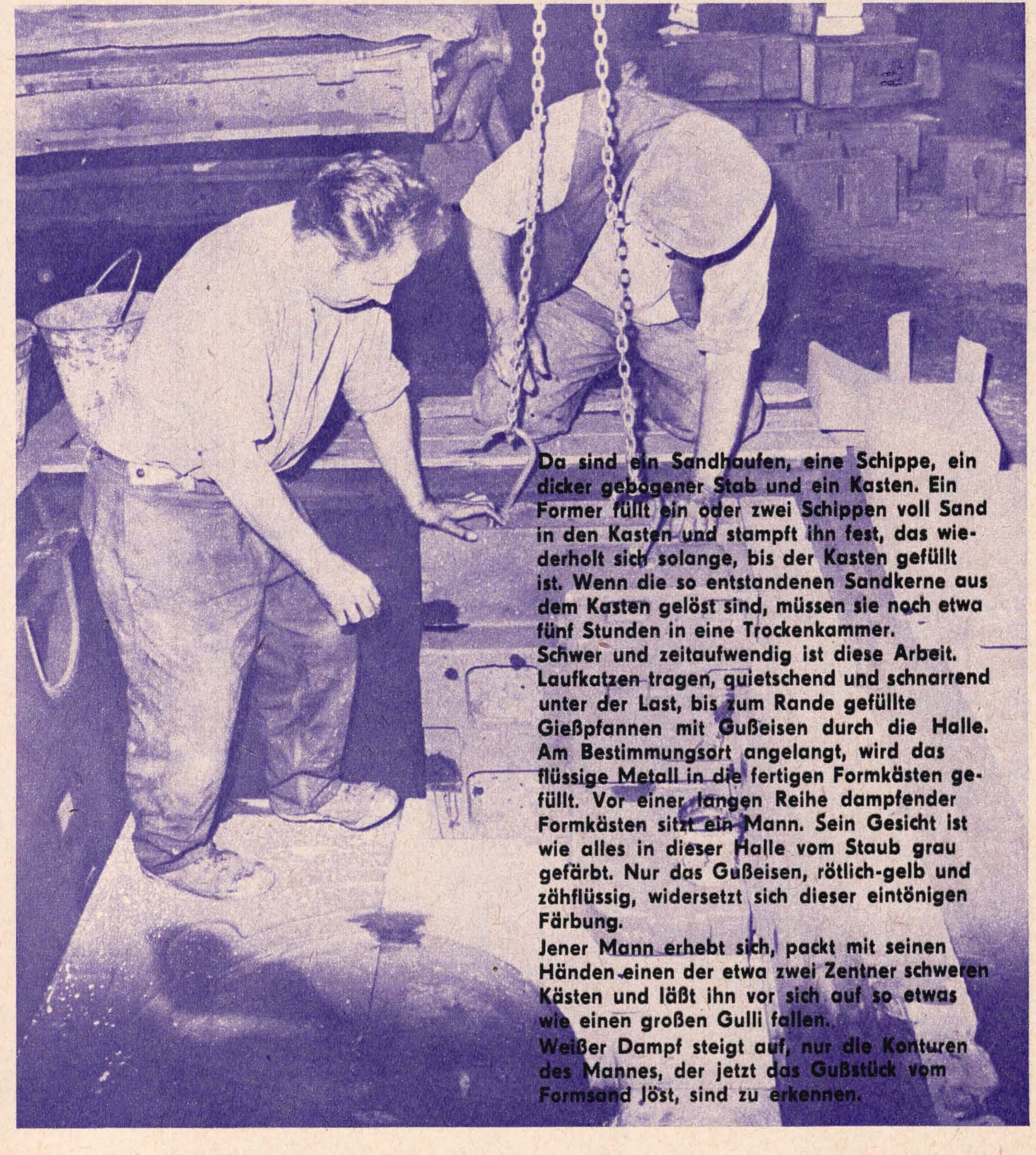
Tastenfunktion:	Ein/Aus, UKW, MW, KW, TA/TB, Mikrofon, Skalenbeleuchtung, Batteriekontrolle, Löschfrequenzwechseltaste, Wiedergabe, Stopptaste, Vorlauf, Rücklauf, Aufnahme, Auswerftaste für Kassetten
Anschlüsse:	Mikrofon, TA/TB, Außenlautsprecher, Außenantenne für alle Bereiche, Netz 220 V
Antennen:	FM-Teleskopstab versenkbar mit Knickgelenk, AM-Ferritstab
Besonderheiten:	Löschfrequenzwechsel möglich, automatische Aussteuerungseinrichtung für Tonbandaufnahmen, Batteriekontrolle, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, AFC, eingebautes Netzteil, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb ständig, bei Batteriebetrieb durch Tastendruck
Abmessungen:	375 mm × 215 mm × 100 mm
Masse:	etwa 4 kg
Preis:	880 M

Günter Bursche

Sortimentsstruktur Reiseempfänger 1973

Typ	Batterien	Ausführungen	Preis (M)
Kofferempfänger Eigenproduktion			
R 120 AM	2 × 3 R 12, je 4,5 V	Party	245
		Hobby	260
		Portable	280
R 120 AM/FM	2 × 3 R 12, je 4,5 V	Favorit	405
R 130 AM/FM	5 × R 20, je 1,5 V	Camping	455
		Solitär	475
R 200 AM/FM	2 × 3 R 12, je 4,5 V oder 6 × 1,5 R 14, je 1,5 V	Dynamik	475
R 130 AM/FM	5 × R 20, je 1,5 V	Effekt	560
R 140 AM/FM	6 × R 20, je 1,5 V	Automatic N	695
R 150 AM/FM	6 × R 20, je 1,5 V	Elite de Luxe N	655
		Elite 2000	etwa 655
R 160 AM/FM	6 × R 20, je 1,5 V	Recorder	880
Aufkommen aus Importen (UdSSR)			
Sokol 4 AM	4 × R 6, je 1,5 V		280
Riga 302 AM/FM	4 × R 6, je 1,5 V		340
Taschenempfänger Eigenaufkommen			
T 130 AM	4 × R 6, je 1,5 V	Format	140
T 140 AM/FM	4 × R 6, je 1,5 V	Berolina le Luxe	340
Aufkommen aus Importen (UdSSR)			
Orbita 2	4 × R 6, je 1,5 V		95
Orljonok	2 × R 6, je 1,5 V		89
Aufkommen aus Importen (Rumänien)			
Cora	2 × R 6, je 1,5 V		69,50

Die Sache mit dem MIXERSLINGER

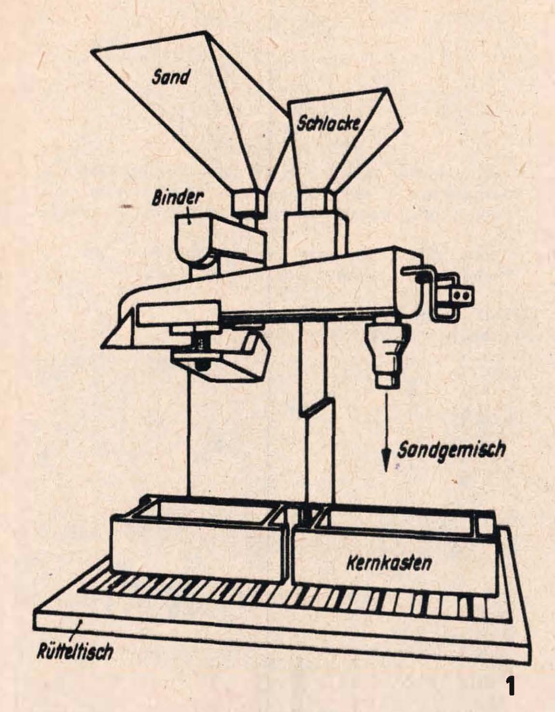


Da sind ein Sandhaufen, eine Schippe, ein dicker gebogener Stab und ein Kasten. Ein Former füllt ein oder zwei Schippen voll Sand in den Kasten und stampft ihn fest, das wiederholt sich solange, bis der Kasten gefüllt ist. Wenn die so entstandenen Sandkerne aus dem Kasten gelöst sind, müssen sie noch etwa fünf Stunden in eine Trockenkammer.

Schwer und zeitaufwendig ist diese Arbeit. Laufkatzen tragen, quietschend und schnarrend unter der Last, bis zum Rande gefüllte Gießpfannen mit Gußeisen durch die Halle. Am Bestimmungsort angelangt, wird das flüssige Metall in die fertigen Formkästen gefüllt. Vor einer langen Reihe dampfender Formkästen sitzt ein Mann. Sein Gesicht ist wie alles in dieser Halle vom Staub grau gefärbt. Nur das Gußeisen, rötlich-gelb und zähflüssig, widersetzt sich dieser eintönigen Färbung.

Jener Mann erhebt sich, packt mit seinen Händen einen der etwa zwei Zentner schweren Kästen und läßt ihn vor sich auf so etwas wie einen großen Gulli fallen.

Weißer Dampf steigt auf, nur die Konturen des Mannes, der jetzt das Gußstück vom Formsand löst, sind zu erkennen.



1 Der Mixerslinger

2 Werner Halm hat Grund zur Freude, weder Risse noch Unebenheiten sind auf dem Kern zu sehen



Milliarden werden den Gießereien auf Beschluß des Politbüros und des Ministerrates zur Verfügung gestellt, um moderne technische Verfahren einführen zu können.
Es gilt, die schwere körperliche Arbeit zu verringern und den Werktätigen weitgehend vor Lärm, Staub und Hitze zu schützen.

Sie wollten es besser haben

In der „Rudolf-Harlaß"-Gießerei erfuhr ich, daß ein neues sowjetisches Verfahren in der Kernformerei angewendet wird.
Überall in der Welt hatte man nach einer Möglichkeit gesucht, die körperlich schwere und schmutzige Arbeit der Kernformer zu erleichtern. (Kerne bilden die Innenkonturen in den Gußstücken.)
In der Sowjetunion gelang es, eine fließfähige, binnen weniger Minuten erstarrende Formmasse zu entwickeln. Das war der Schlüssel für die Neuerer der „Rudolf-Harlaß"-Gießerei. Einer von ihnen fuhr in die Sowjetunion, um sich mit dem Verfahren vertraut zu machen.
Doch die größten Schwierigkeiten lagen noch vor ihnen. Alle Anlagen, um das Verfahren in die Produktion einführen zu können, mußten selbst gebaut werden. Manche lange Nacht verbrachten sie in den Werkhallen. Das Vorhaben mußte bei laufender Produktion verwirklicht werden. Vom Plan gab es keine Abstriche, denn die Maschinenindustrie schrie nach Ständern, Tischen, Spindelkästen ...
Doch wie gesagt: Sie wollten es besser haben.

Der fließende Sand

Die fließfähige Formmasse wurde auf der Grundlage von C_2S-Schlacke-Wasserglas entwickelt.
C_2S-Schlacke-Wasserglas?
Der herzustellenden Formmasse wird ein kleines Quantum oberflächenaktiver Substanz (z. B. Fit) beigefügt. Beim Mischen bildet sich Schaum, und so berühren sich die Sandkörner nicht mehr, sie gleiten gleichsam auf winzigen Luftkissen. Der Sand wird somit einer Flüssigkeit ähnlich. Er fließt leicht, füllt die kleinsten Räume aus. Der Former muß den Sand nicht mehr mühsam feststampfen.

Sobald der Schaum trocknet, wird das Gemisch zu einer festen Masse. Es muß weder erhitzt noch getrocknet werden, um abzubinden. Für die Zubereitung des Gemisches eignen sich Hüttenschlacke, von der man früher nicht wußte, wie man sie verwerten konnte, und Wasserglas. (Wasserglas ist ein durch Zusammenschmelzen von Sand und Soda oder Pottasche hergestelltes Natrium- oder Kalziumsilikat, glasige, in Wasser lösliche Masse; Binde- und Prägniermittel.)

Beeindruckend sind die Vorteile, die das neue Verfahren mit sich bringt:

– Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Kernherstellung um 100 Prozent
– Jahresnutzen 130 000 M

- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen durch Wegfall schwerer körperlicher Arbeit
- Beseitigung der Staub- und Lärmentwicklung.

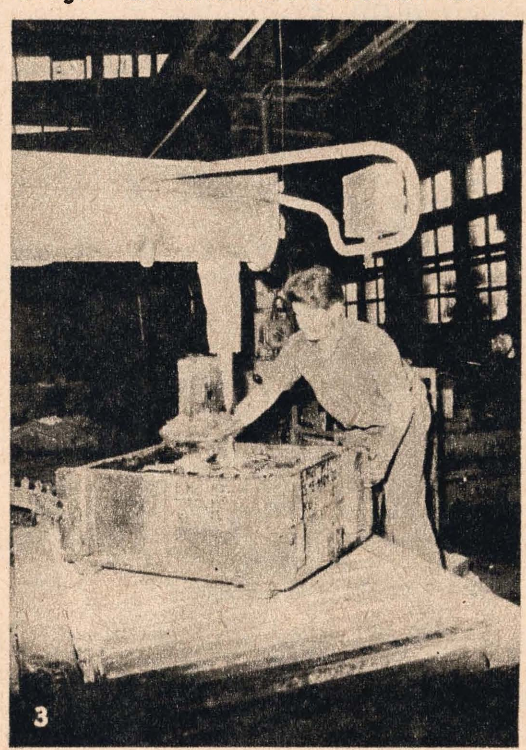
Bei den Mixerslingers

Mit der notwendigen Theorie versorgt und in einen langen Kittel gekleidet steht mir der Weg in die Kernformerei offen.
Mein Begleiter Werner Halm, Technologe in der Kernformerei, ist ein alter Fuchs, wie man so sagt. Er kann auf über 30 Jahre Gießereipraxis zurückblicken. Manch ein Gießer oder Meister war vor Jahren sein Lehrling. Gern kommt man zu ihm, um sich Rat und Hilfe zu holen.

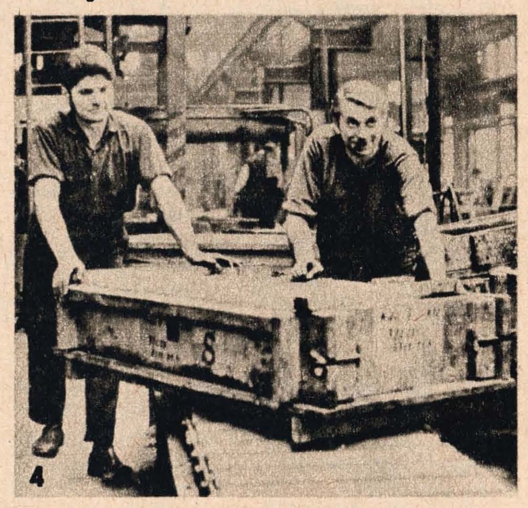
Mit Werner Halm an der Seite bin ich gegen jede Wissenslücke gefeit, denn er weiß alles genau zu erläutern.
Warme Luft schlägt uns entgegen, als wir die Halle betreten. Im Vorbeigehen sehe ich eine Tafel an der Wand, die über den Stand der Jahresplanerfüllung Auskunft gibt.
Oktober:

Soll	91,0 Prozent
Ist	99,5 Prozent

Wir gehen zwischen riesigen nebeneinanderliegenden Kernen, in deren Menge man sich wie in einem Wald verirren könnte, zur Mixerslingeranlage. Diese Kerne sind alle nach dem neuen



3 Gleichmäßig verteilt sich der Formsand im Kasten. Eberhard Rauch muß nur noch den Vibrationstisch einschalten, nach wenigen Sekunden ist die Masse verdichtet.



4 Vom Mixerslinger zur Lagerung: Eberhard und Eberhard transportieren den fertigen Kasten

Fotos: Junge Welt-Bild/Eckebrecht
Zeichnung: Ramm

Verfahren von den „Mixerslingers" hergestellt worden. Den Namen „Mixerslinger" übernahm die Brigade von der Anlage.

„Wir sind da", sagt Werner und eilt voraus. Er spricht mit einem jungen Mann, an dem mir zuerst seine silbriggrauen Hände auffallen. Es ist Eberhard Rauch, der 35jährige Brigadier.

Schon ist die sechsköpfige Brigade versammelt, und die ersten Fragen und Antworten prasseln aufeinander.

„Der Mixerslinger arbeitet zur Zeit noch mit Habrinol, auch ein Formsand zur Kernherstellung. Es ist ein großer Vorteil, daß wir auf dem Mixerslinger zwei Sande fahren können."

„Wann arbeitet ihr mit dem neuen Formsand?"

„In einer Stunde geht es mit der Schlacke los."

„Wieviel Leute haben hier denn früher gearbeitet?"

„Insgesamt haben hier 40 Former und Kernmacher gearbeitet, heute sind wir noch 28 in der Kernmacherei."

„Wieviel Kerne stellt ihr denn in einer Stunde her?"

„In 90 Minuten werden vier Kerne 1200 mm × 800 mm × 800 mm hergestellt. Dazu brauchte man früher – nach der alten Methode – an die zwei Tage."

„Wie seid ihr denn an die Anlage gekommen?"
„Na ja, da wurde natürlich ausgewählt, nur die Besten aus der Kernformerei hieß es. Wir sind schon etwa 20 Monate an der Anlage."
„Wie ist denn das Durchschnittsalter in eurer Brigade?"
„Na so . . . 32 Jahre, stimmts Jungs?"
Jetzt ist es soweit. Auf der Mixerslingeranlage wird C_2S-Schlacke-Wasserglas gefahren werden.

Im Halbkreis führt eine Rollenbahn um den Slinger. Die Formkästen rollen auf der Bahn direkt unter den Mixerslinger. Langsam und schwerfällig platscht der Formsand in den Kasten. Eberhard R. schaltet den Vibrationstisch, auf dem der Formkasten während des Füllvorganges steht, ein.

Gleichmäßig verteilt sich der Formsand durch das sekundenlange Rütteln im Kasten.

Dann schiebt Eberhard mit Eberhard den Kasten wieder auf die Rollenbahn. Eberhard Hermann ist die rechte Hand von Eberhard Rauch. Er ist stets auf dem Sprung, denn ständig müssen die von ihm vorbereiteten Formkästen auf der Rollenbahn sein, und jeder gefüllte Kasten muß zur Lagerung transportiert werden.

Die Endstation der Kernfertigung ist ein Behältnis mit Graphitlösung.

Es sieht aus wie ein Moorloch, blubbernd schlagen schwarze Blasen an die Oberfläche und zerplatzen.

Die Graphitlösung wird durch Preßluft ständig in Bewegung gehalten, damit sich auf dem Boden kein Belag bildet. Die Kerne werden mit Graphit bestrichen. Während des Gießens verbrennt der Graphit. Dadurch sind die Kerne nach dem Gießen leichter vom Gußstück zu trennen.

Nicht weit von der Mixerslingeranlage wird eine Grube ausgehoben. Werner Halm erzählt, diese Grube bildet die Außenkonturen für das zu gießende Modell. Die Innenkonturen entstehen durch die Kerne; sie sind das Herzstück der Gußform.

Stunden später, ich habe mich bereits von den „Mixerslingers" verabschiedet, ist von der Grube nichts mehr zu sehen.

Vereinzelt aus der Erde ragende Rohre zeigen an, daß die Vorbereitungen zum Guß abgeschlossen sind.

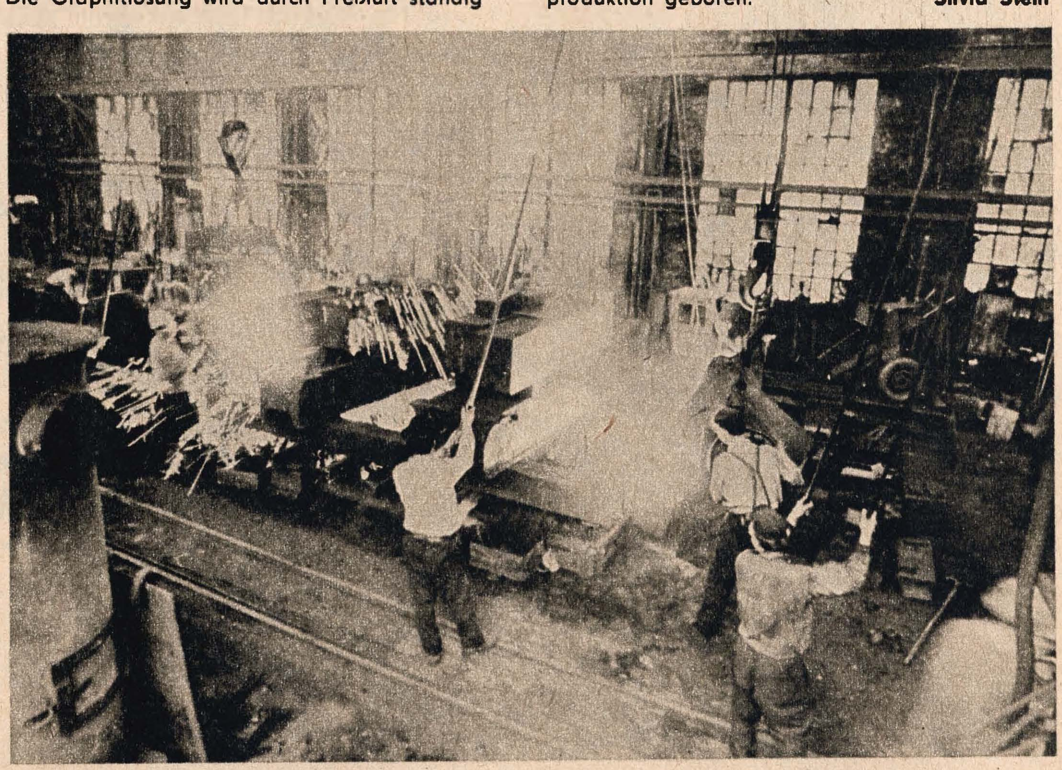
Die Gießer lenken einen Kessel, gefüllt mit flüssigem Gußeisen, heran.

Unter ihrem Geschick neigt er sich gelassen vor der unsichtbaren Form.

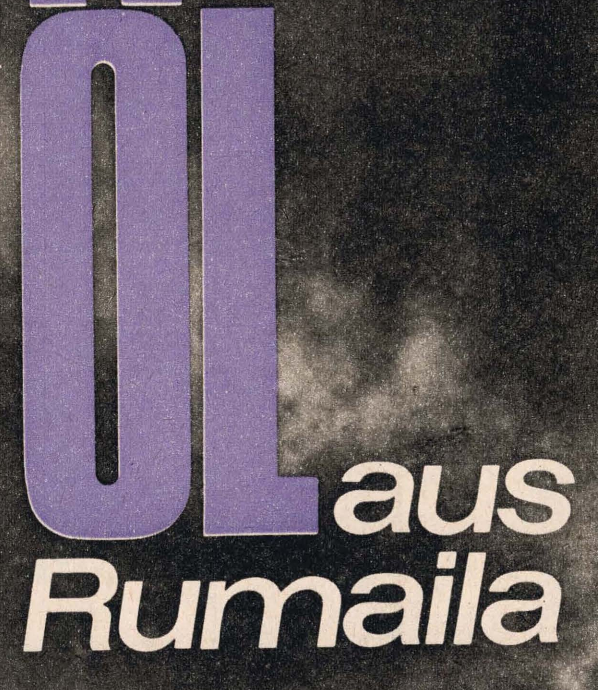
1300 °C bahnen sich ihren Weg in die unterirdischen Gänge. Gase entwickeln sich, Gase, die man nicht riecht, aber schmeckt. Mit einem langen, am unteren Ende glühenden Eisenstab entzündet ein Gießer die ausströmenden Gase.

In dem feuerspeienden Boden wird in diesen Minuten ein Teil für die Werkzeugmaschinenproduktion geboren.

Silvia Stein



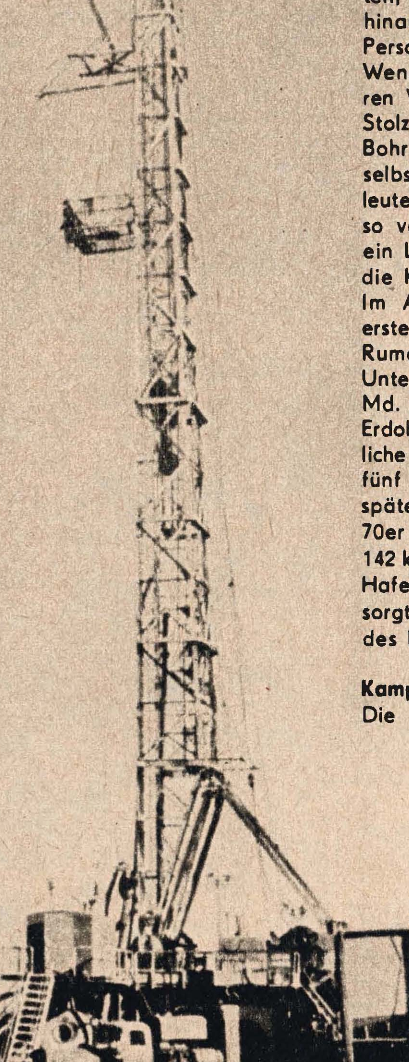
ÖL aus Rumaila



Rumaila liegt in der Republik Irak, einem Land, das in den vergangenen Jahren immer mehr in das Blickfeld der Weltöffentlichkeit rückte. Auch durch die diplomatische Anerkennung der DDR, die erstmals von einem jungen Nationalstaat ausgesprochen wurde.

Am 1. Juni 1972 beschloß die Regierung der Revolution die Nationalisierung der IPC, einer imperialistischen Erdölgesellschaft. Das war eine neue Kampfansage, im „lautlosen Krieg" um Öl, der in den Ländern des Nahen und Mittleren Ostens geführt wird.

Wer vor Jahren in der irakischen Hafenstadt Basra den Weg nach Rumaila erfragte, bekam als Antwort zumeist nur ein erstauntes Achselzucken, im besten Fall einen unbestimmten Verweis in Richtung Westen. Was wollte auch schon ein Fremder in einem Gebiet, das selbst unter den Einheimischen als gemiedene, öde Wüste bekannt war? Außerdem trugen die unzähligen meterlangen Echsen, die sich in Tausenden von Höhlengängen eingenistet hatten und deren gelber Panzer wie ein Tarnanzug in dem schier unendlichen Sandmeer wirkte, nicht gerade dazu bei, das Gebiet anziehender zu gestalten.
Heute allerdings ist hier die Schonzeit für Echsen vorbei. Und eine Frage nach Rumaila ist nunmehr für jeden Iraker das Selbstverständlichste von der Welt. Große Eisenkonstruktionen, ein ohrenbetäubender Lärm von Kompressoren, Männer mit weißen Schutzhelmen, die arabisch, russisch oder gar eine Mixtur von beidem sprechen, das sind die ersten Wahrnehmungen des fremden Ankömmlings. Was früher eine unzugängliche Sandwüste war, das ist jetzt das Fördergebiet der Irakischen Nationalen Erdölgesellschaft (INOC), der ersten unter eigener Regie des irakischen Volkes.
„Allein hätten wir es nicht geschafft!"



Die Worte des irakischen Bohrmeisters in Rumaila waren ehrlich gemeint. Es gab weder eine technische Basis noch einen Wissensfundus, um das Erdölgebiet allein zu erschließen. Die Sowjetunion kam jedoch der Republik Irak zu Hilfe. In Übereinstimmung mit dem Abkommen über die sowjetisch-irakische wirtschaftliche und technische Zusammenarbeit beim Aufbau einer nationalen Erdölindustrie erhielt die Republik Irak die erforderlichen Ausrüstungen und Materialien. Und sowjetische Fachleute leisteten nicht nur die notwendigen Forschungs-, Projektierungs- und Montagearbeiten, sondern bildeten darüber hinaus auch das einheimische Personal aus.
Wenn der Bohrmeister im weiteren Verlauf des Gesprächs voller Stolz darüber berichtete, daß die Bohrungen „neun" und „zehn" selbständig von seinen Landsleuten niedergebracht wurden, so verbarg sich darin gleichfalls ein Lob für diejenigen, die ihnen die Kenntnisse vermittelten.
Im April 1972 floß bereits das erste Öl aus den Quellen von Rumaila, wo nach geologischen Untersuchungen über anderthalb Md. t dieses Rohstoffs unter der Erdoberfläche lagern. Die jährliche Fördermenge wird zunächst fünf Mill. t im Jahr erreichen, später 18 Mill. t und Ende der 70er Jahre sogar 40 Mill. t. Eine 142 km lange Pipeline zum neuen Hafen Fao am Shatt al Arab sorgt dann für den Transport des Erdöls.

Kampf mit dem „Öldrachen"

Die Echsen des irakischen

Wüstengebietes sind vergleichsweise harmlose Wesen. Ein Drache und dazu noch ein siebenköpfiger beherrschte auch den Irak. Bereits in den Jahren nach 1920 waren etwa neun Zehntel des gesamten irakischen Territoriums als Konzessionsgebiet an jene Gesellschaft gegangen, die außer dem Namen nichts mit dem Rohstoffland gemein hatte – die britisch-amerikanische Iraq Petroleum Company (IPC). Beteiligt an dieser Gesellschaft waren mit je 23,75 Prozent der Aktien die British Petroleum Company (BP), die britisch-niederländische Royal Dutch Shell, die französische Compagné Francaise des Pétroles (CFP) sowie ein Konsortium amerikanischer Erdölkonzerne (Standard Oil Co. of California, Socony, Standard Oil Co. of New Jersey und Texaco). Damit rangierte die IPC unter den größten Erdölmonopolgruppierungen der imperialistischen Staaten.

Drei Jahre nach dem Sturz des proimperialistischen Königs im Irak bereitete jedoch die Bagdader Regierung den Rechten der IPC ein Ende. Im Jahre 1961 entzog sie der Gesellschaft all jene Konzessionsgebiete, auf denen nicht gebohrt wurde. Und dies waren immerhin 99,56 Prozent der Fläche! Darunter auch das ergiebige Gebiet von Rumaila.

Auf diesen Schritt, von der irakischen Bevölkerung enthusiastisch gefeiert als erster wichtiger Erfolg bei der Erringung wirtschaftlicher Unabhängigkeit, reagierte die IPC empfindlich. Schließlich gehört das Erdöl zu den wesentlichsten strategischen Rohstoffen, die in der Wirtschaft und in der Politik der imperialistischen Staaten eine vorrangige Rolle spielen.

Die empfindliche Reaktion der IPC erklärt sich außerdem noch aus zweierlei Gründen:

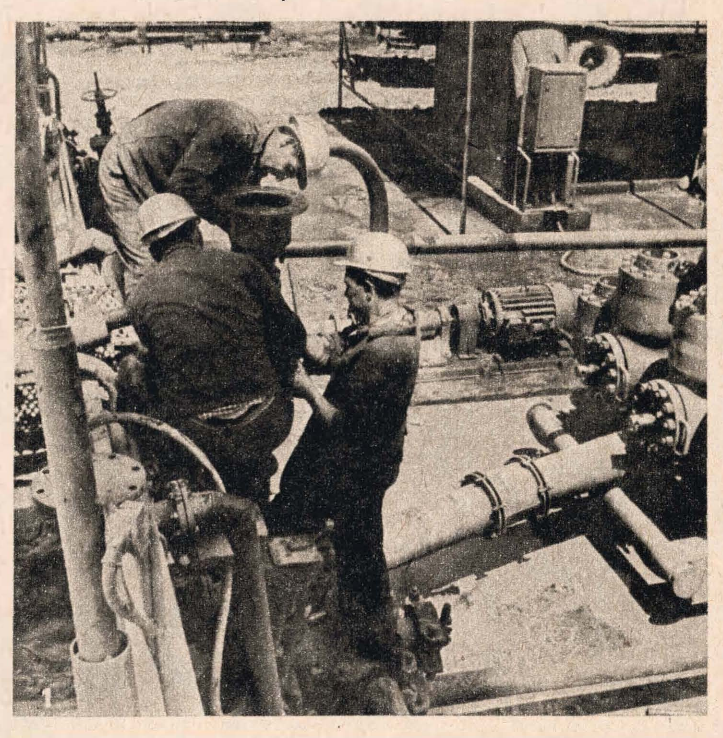
Einerseits konzentrieren sich etwa zwei Drittel aller bekannten Ölreserven außerhalb der sozialistischen Staatengemeinschaft und 60 Prozent aller seit 1960 entdeckten Lagerstätten auf das Gebiet des Mittleren Ostens, wovon die Republik Irak einen bisher erforschten Ölvorrat von 4,83 Md. t besitzt (das sind 5,8 Prozent der bekannten Weltreserven).

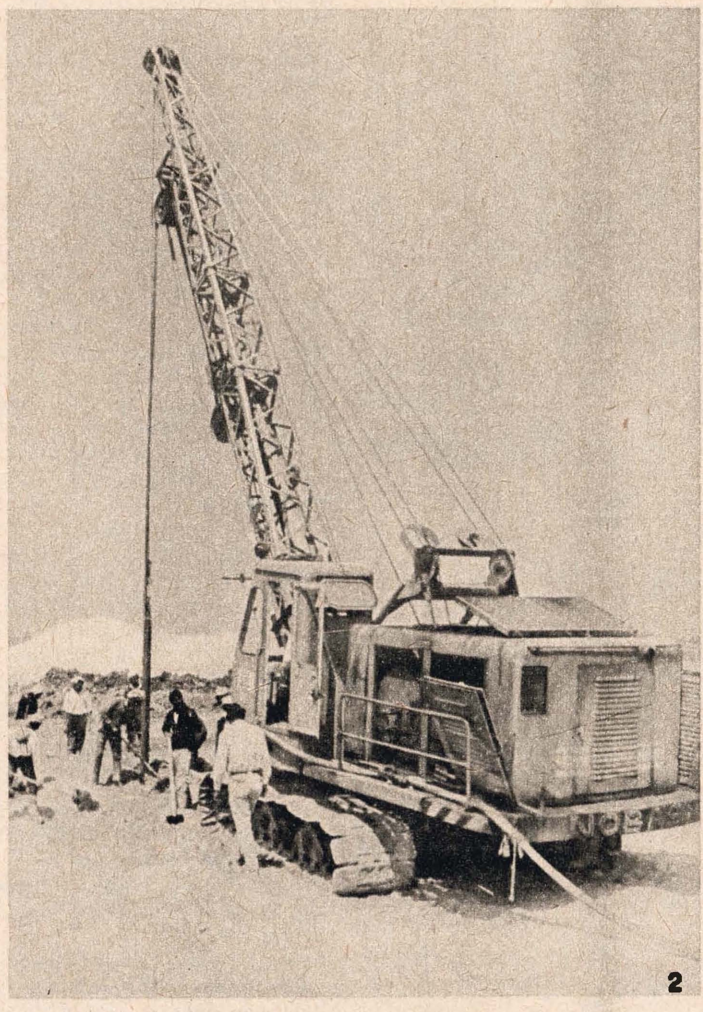
Andererseits hatten die kapitalistischen Konzernherren von jeher einen besonderen Spürsinn für hohe Profite. Und das Öl aus dem Mittleren Osten bot sie in besonderem Maße, da es im Gegensatz zu den Fundstätten anderer Kontinente direkt unter der Erdoberfläche lagert.

Hinzu kamen die extrem niedrigen Löhne, die die kapitalistischen Monopole den einheimischen Arbeitern zahlten. Die Förderungskosten betrugen demzufolge lediglich ein Sechstel von denen in Venezuela und sogar nur etwa ein Fünfzehntel von denen in den USA. Verkauft wurde jedoch das Erdöl zu einem Preis, der auf den Förderungskosten in den USA basierte!

Die IPC konnte schon im Jahre 1952 einen Nettogewinn von 45 Millionen Pfund Sterling für sich verbuchen, der sich im Verlauf von elf Jahren auf jährlich 83 Millionen und weitere fünf Jahre später sogar auf 203 Millionen Pfund Sterling steigerte. Da es sich hierbei allerdings nur um offiziell ausgewiesene Zahlen handelt und die kapitalistischen Taktiken zur Verschleierung von Profiten zur Genüge bekannt sind, dürfte der tatsächliche Gewinn noch beträchtlich höhere Summen aufweisen. Aber auch so erhielt die Gesellschaft bereits in jeweils knapp zwei Jahren ihr gesamtes eingesetztes Kapital zurück.

Und so reagierte die IPC, um sich den Maximalprofit zu erhalten: Der Konzern besaß die Stirn, eine 12,5prozentige Abgabe von der Förderung der staatlichen INOC zu fordern. Dies sozusagen als Entschädigung dafür, daß es die Republik Irak auf ihrem Grund und Boden wagte, eigene Erdquellen zu erschließen. Über die Millionenschulden und über die Wünsche nach einer gerechteren Bezahlung des von der IPC geförderten Öls schwiegen dagegen die Konzernherren. Um einen besonderen Druck auszuüben, drossel-





ten sie im Frühjahr 1972 ihre Förderung auf etwa die Hälfte in der Hoffnung, damit die Irakische Republik auf die Knie zu zwingen. Es entstanden ihr auch binnen kurzer Zeit Verluste von reichlich 33 Millionen Pfund Sterling, etwa einem Zwölftel der Gesamteinkünfte des vorangegangenen Jahres.

Der irakische Präsident Bakr gab auf die Machenschaften der IPC am 1. Juni 1972 die einzig mögliche Antwort, er erklärte: „Die Ölgesellschaften sind stets Ausdruck und Symbol imperialistischer Herrschaft gewesen. Der Macht der Gesellschaft ein Ende zu bereiten, ist der einzige Weg, der die nationale Souveränität und wirtschaftliche Unabhängigkeit garantiert."

Mit dem gleichen Tag wurden die Erdölquellen der IPC enteignet und in Besitz des rechtmäßigen Eigners genommen. Diesem Schritt folgte unmittelbar danach die syrische Regierung mit der Verstaatlichung der auf ihrem Territorium befindlichen Pipelines.

Die Republik Irak ist nicht allein

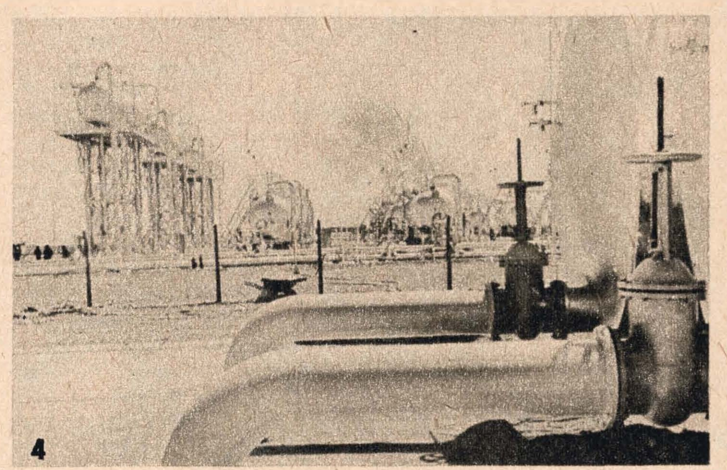
Mit diesen Enteignungen verlor das kapitalistische Konsortium, aus dem sich die IPC zusammensetzt, wohl einen großen Teil seiner Produktionsstätten, jedoch hält es nach wie vor mit seinem umfassenden Absatzmonopol auf



1 Sowjetische und irakische Spezialisten bei Wartungsarbeiten an den Nebenanlagen des Bohrturmes R 4 in Nordrumaila

2 Bagger mit Spezialeinrichtungen aus dem VEB Nobas Nordhausen sind eingesetzt, um das Gelände nahe dem Hafen Fao für die Errichtung von Großtanks vorzubereiten

3 Irakische und ungarische Arbeiter setzen ein neues Sondensegment ein. Im Auftrag der INOC brachte das ungarische Unternehmen Chemoexport insgesamt 4 Sonden im Fördergebiet Rumaila nieder



4 Das sind die Anlagen des mit sowjetischer Hilfe erschlossenen ersten staatlichen Fördergebietes in Nord-Rumaila
Fotos: Paszkowiak (1), ZB: Quass (3), Hansch (1)

dem kapitalistischen Erdölmarkt eine führende Stellung inne. Von sieben der größten Ölmonopole wird der Verkauf außerhalb der sozialistischen Staaten fast völlig allein kontrolliert. Auf Grund einer solchen Rückendeckung versucht die IPC mit der Androhung eines Boykotts irakischen Erdöls, die Verstaatlichung wieder rückgängig zu machen und das alte Ausbeutersystem erneut einzuführen. In Publikationen der westlichen Monopolpresse erschienen darob riesige Anzeigen, deklariert als Bekanntmachung der IPC, in denen großtuerisch behauptet wurde, „daß die Rechte unserer Gesellschaft (gemeint ist die IPC; d. Verf.) ... unverändert weiter bestehen." Die Gesellschaft pocht dabei auch auf Verträge, die sie sich einmal vor Jahrzehnten von längst hinweggefegten volksfeindlichen Regierungen ergaunerte. Wobei allerdings zu bemerken wäre, daß Verträge in den Händen der Ölmonopole von jeher ein zweischneidiges Schwert bilden. Gehen sie gegen ihre Interessen, so scheren sich die Monopole kaum um deren Inhalt (siehe willkürliche Produktionsdrosselung und dadurch entstandener Einnahmenverlust für die irakische Regierung). Sofern die Texte dagegen formal zu ihren Gunsten sprechen, bestehen sie darauf und drohen mit allen möglichen Maßnahmen (siehe IPC-Anzeige).

„Es ist nicht das erste Mal, daß die Ölmonopole ihre Kraft überschätzen und den Willen unseres Volkes nach Unabhängigkeit unterschätzen!" sagte mir der irakische Bohrmeister in Rumaila. Im Kampf gegen ihre Ausbeuter steht die Republik Irak nicht allein. Als Mitglied der Organisation der erdölfördernden Staaten (OPEC), der zehn Länder mit einem Anteil von 87 Prozent der Weltexporte angehören, erhält sie deren Unterstützung. Die OPEC fördert die Bildung nationaler Ölgesellschaften und stellte 1971 in Teheran den Monopolen erstmals ein einheitliches Preis-Ultimatum und setzte es gegen ihren Willen durch.

Von wesentlicher Bedeutung für den Kampf des irakischen Volkes um Unabhängigkeit ist die umfangreiche Hilfe der sozialistischen Staaten. Die Beziehungen zur UdSSR wurden im April 1971 mit der Unterzeichnung des sowjetisch-irakischen Vertrages über Freundschaft und Zusammenarbeit noch intensiver gestaltet. Darüber hinaus beweisen auch andere Staaten außerhalb der sozialistischen Staatengemeinschaft mit ihrem Interesse am Kauf irakischen Erdöls, daß sie die Drohungen der entmachteten IPC nicht mehr abschrecken und sie die nationale Souveränität des Landes über seine Bodenschätze anerkennen.

Die Enteignung der IPC durch die irakische und syrische Regierung stellt keineswegs eine zufällige oder vielleicht einzelne, isolierte Maßnahme dar. Innerhalb von 16 Monaten war sie die dritte dieser Art im arabischen Raum. So nationalisierte im Februar 1971 Algerien die Betriebe der französischen Erdölgesellschaften, und im Dezember des gleichen Jahres folgte Libyen mit der Verstaatlichung der Erdölanlagen der British Petroleum Co. (BP). Das Beispiel im Irak wird gewiß nicht das letzte bleiben, sondern dazu beitragen, daß weitere bisher ausgebeutete Nationalstaaten das unumschränkte Recht auf ihre Naturreichtümer durchsetzen und diese künftig zur Verwirklichung der ökonomischen und sozialen Ziele im eigenen Land nutzen.

„Lange war es schon unser Wunsch, die reichen Erdölvorräte im eigenen Land zu nutzen. Was vor wenigen Jahren noch ein Traum war – das arabische Erdöl den Arabern –, das wird nun Wirklichkeit."

Mein irakischer Gesprächspartner sagte dies ruhig und betont. Nicht der geringste Zweifel klang aus seinen Worten. Beim Abschied versicherte er mit der gleichen Überzeugung: „Auf unserem Weg sind wir uns der Solidarität unserer Freunde in den sozialistischen Ländern gewiß. Ebenso gewiß ..." – nunmehr zwinkerte er belustigt mit den Augen – „... wie uns die Feindschaft aller Reaktionäre in den kapitalistischen Ländern sicher ist."

Über 13,7 Mill. t Erdöl konnten bis zur Mitte des vergangenen Jahres auf dem Weltmarkt verkauft werden, der Absatzboykott irakischen Öls hat sich als untaugliche Waffe erwiesen.

W. Großpietsch

Die Ubergabe von Breda. Nach einem Gemälde von Velazquez. Der Kompromiß (Verschwörung) von Breda war Ausgangspunkt des Freiheitskampfes der Niederlande 1566—1609 (48). Als strategisch wichtiger Punkt war die Stadt hart umkämpft.



Bildfolge GESCHICHTE UND TECHNIK 2

Die großen Fortschritte, die während der Renaissance in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik erreicht worden waren, wurden im Verlauf des XVI. Jahrhunderts weiter ausgebaut und vor allem einer breiteren Anwendung zugeführt.

Eine große Rolle spielte dabei das Sammeln und Systematisieren der gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen.

Es wurden die ersten, auf eine möglichst umfassende Darstellung des Wissens der Zeit gerichteten technischen Werke veröffentlicht. 1540 kam ein Lehrbuch der metallurgisch-chemischen Technologie und des Artilleriewesens, die „Pyrotechnika" des Italieners Vanoccio Biringuccio heraus; 1556 erschienen die „De re metallica, libri XII", 12 Bücher über das Hüttenwesen des in Chemnitz wirkenden Georg Bauer, genannt Agricola, noch umfassender gestaltet und von nachweisbar großem Einfluß auf die Praxis.

In den sehr anschaulichen Darstellungen dieser Werke spiegelt sich auch wider, daß man in der Ausnutzung der Wind- und vor allem der Wasserkraft bedeutend vorangekommen war. Entscheidend war dabei die zunehmende Beherrschung der Mechanik. Zur Kraftübertragung wurden schon recht häufig Zahnräder verwandt, zumeist aus Holz oder Holz mit eisernen Beschlägen, wobei die Zähne aus dem Radkranz herausragende Speichenenden bzw. verkürzte Speichen waren.

Auch bildeten zwischen zwei Holzscheiben vertikal und käfigartig angeordnete Speichen bzw. Stäbe das Übertragungsglied (vgl. Abb. 6 der vorigen Folge). Weitere Möglichkeiten wurden mit dem Einsatz von Kurbel- und Zapfwellen, den Vorformen bzw. Urbildern der Nockenwelle, geschaffen.

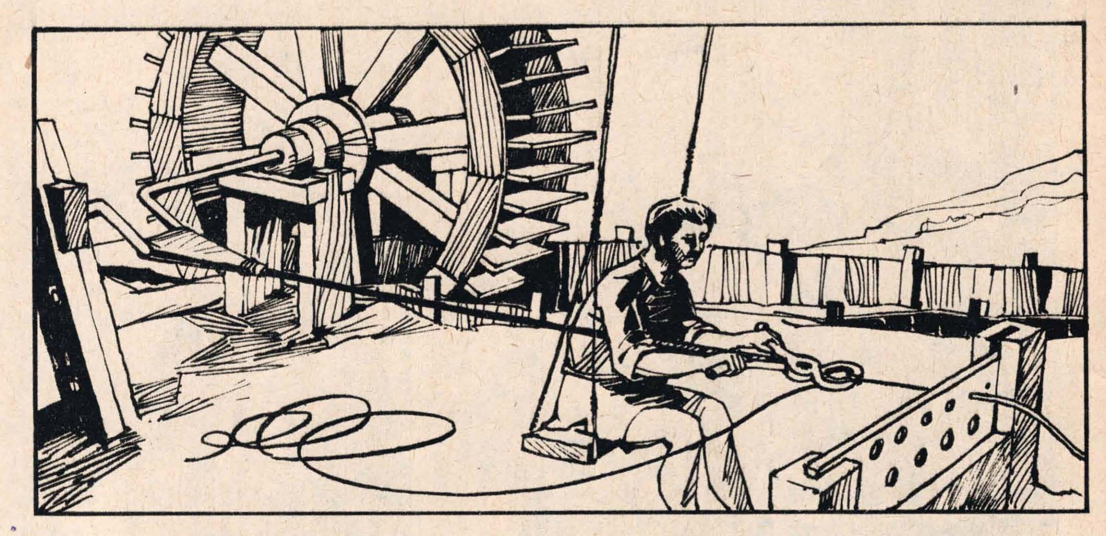
So wurde der Betrieb vieler Arten von „Mühlen" möglich, nicht nur als Mahl-, sondern auch als Poch- und Hammerwerke, als Antrieb für Blasebälge, für Hebewerke und für so kraftaufwendige Arbeiten wie das Drahtziehen.

In dieser Zeit beginnt auch schon die Anwendung chemischer Verfahren und Apparate als Teil oder Hilfsmittel verschiedener Produktionsprozesse.

Durch erste quantitative Analysen konnte in der Metallurgie die Qualität des Schmelzprodukts zu-



Drahtziehermühle — nach einer Darstellung A. Dürers. Die Wasserkraft zieht über Kurbel, Zugseil und die vom sich mitbewegenden Drahtzieher gehaltene Zange den Draht durch das Locheisen.



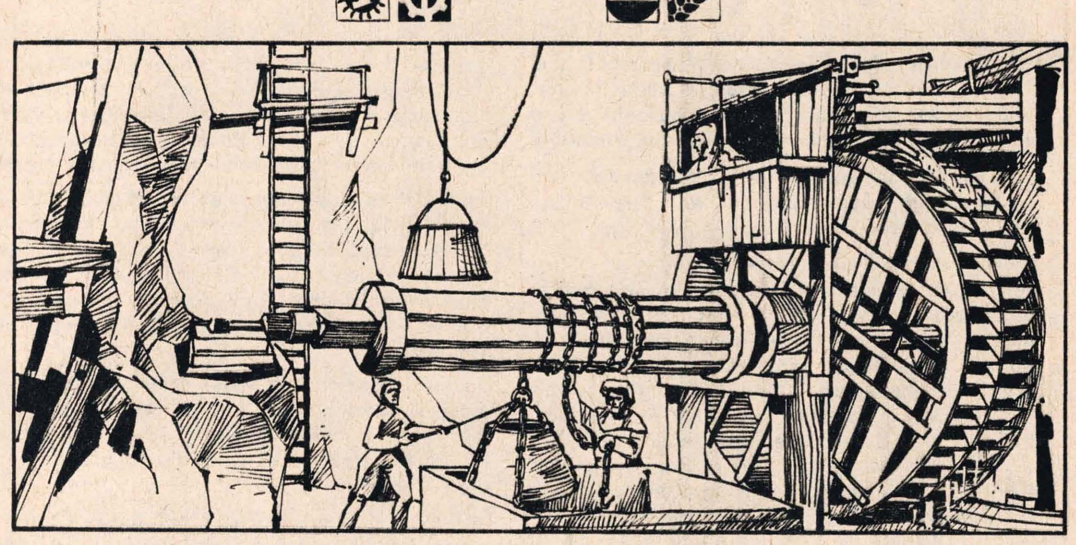




Geistig-kulturelle Situation	Reformation und Gegenreformation
Hauptdaten der Geschichte	1566 ◀ Freiheitskampf d. Niederlande
Ökonomische Situation	Manufaktur und Verlagswesen



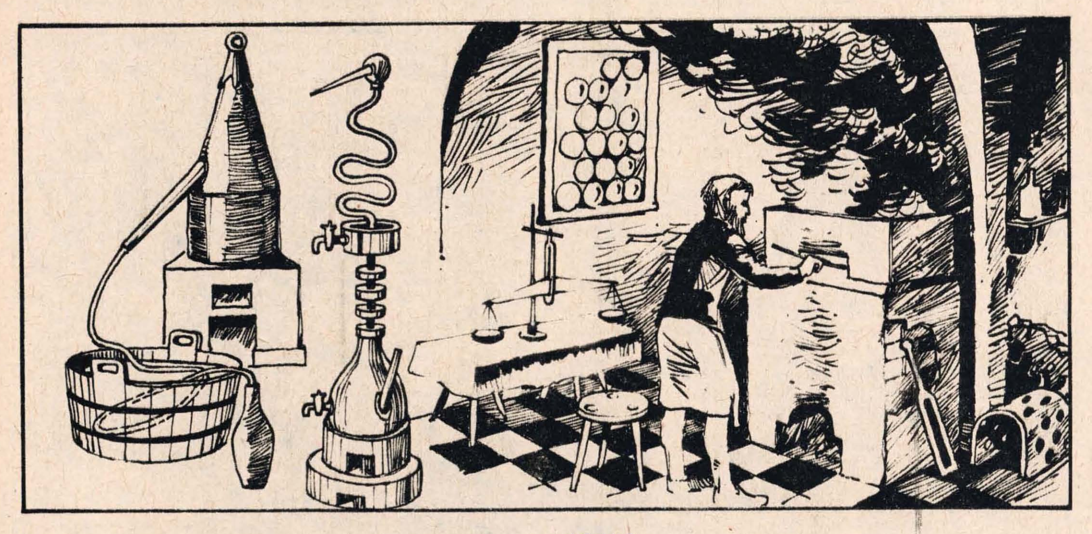






Wasserrad für zwei Drehrichtungen als Antrieb einer Förderanlage in einem Bergwerk um 1550. Nach einer Darstellung in Agricolas „De re metallica".


Destilliergeräte und Labor für Schmelzproben — frühe Formen der Anwendung chemischer Verfahren in der Produktion — um 1550



1650

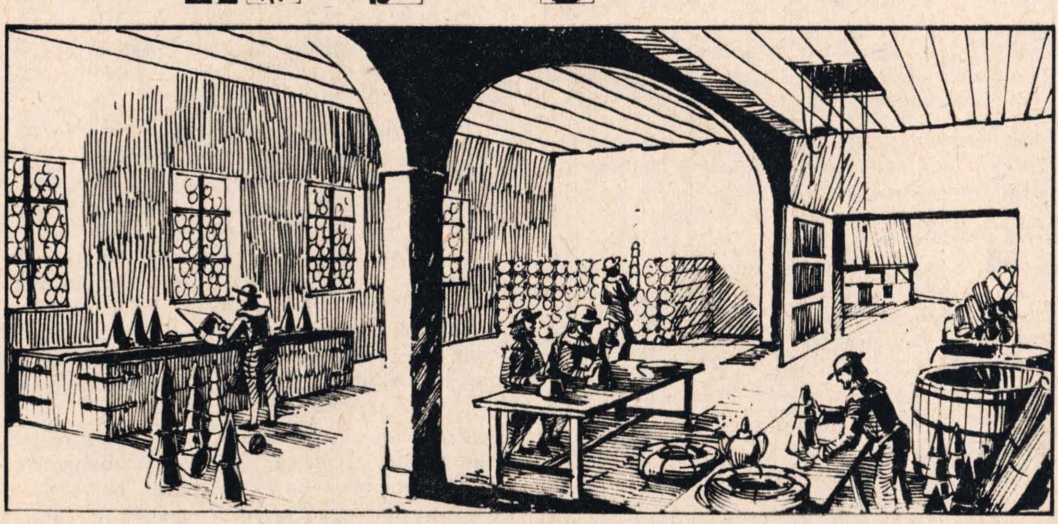
Entwicklung der Wissenschaft

1609/18 Dreißigjähriger Krieg 1648

Merkantilismus








Blick in eine Zuckersiederei und -raffinerie nach 1600

Für die nach 1550 einsetzende Entwicklung der Manufaktur und des Verlagswesens war die Textilerzeugung sehr bedeutsam. Leinenherstellung (Flachsrösten, -hecheln usw.) einschließlich der Anlagen zur Leinenbleiche in einem Betrieb. Mitte 16. Jahrhundert.



verlässiger bestimmt werden. Das Verdampfen und Destillieren war nicht mehr nur wie im 15. Jahrhundert für die Herstellung von „Branntewein" interessant.

Um 1520 war das erste Zuckerrohr aus den spanischen Kolonien importiert worden, wo es seit etwa 1515 planmäßig angebaut wurde. 1573 wurde die erste deutsche Zuckersiederei in Augsburg gegründet.

Der bedeutendste Aufschwung bei der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte vollzog sich jedoch in der Leinenherstellung. Bereits in dieser Zeit begann die Textilerzeugung zu einem wichtigen Faktor in der Entwicklung der Produktivkräfte zu werden, und hier bahnte sich zuerst der Übergang zur Herstellung einer Erzeugnisart in großen Mengen durch Manufaktur und Verlagswesen an. Voraussetzung für den Manufakturbetrieb war das Vorhandensein von Kapital, in dieser Periode zunächst fast ausschließlich durch Handel zusammengebracht.

Gerade in dieser für die frühkapitalistische Entwicklung wichtigen Periode hatten die politischen Verhältnisse in Deutschland, bestimmt durch das Weltmachtstreben der Habsburger Kaiser mit zum Teil erzwungenen erheblichen Subventionen großer Handelshäuser, ferner die geographische Verlagerung der Haupthandelswege und schließlich auch das Zurückbleiben des bis dahin führenden deutschen Bergbaus hinter der viel ergiebigeren Gewinnung von Edelmetallen in den überseeischen Kolonien sehr nachteilige Folgen für die Kapitalbildung und die Entwicklung wichtiger Wirtschaftszweige.

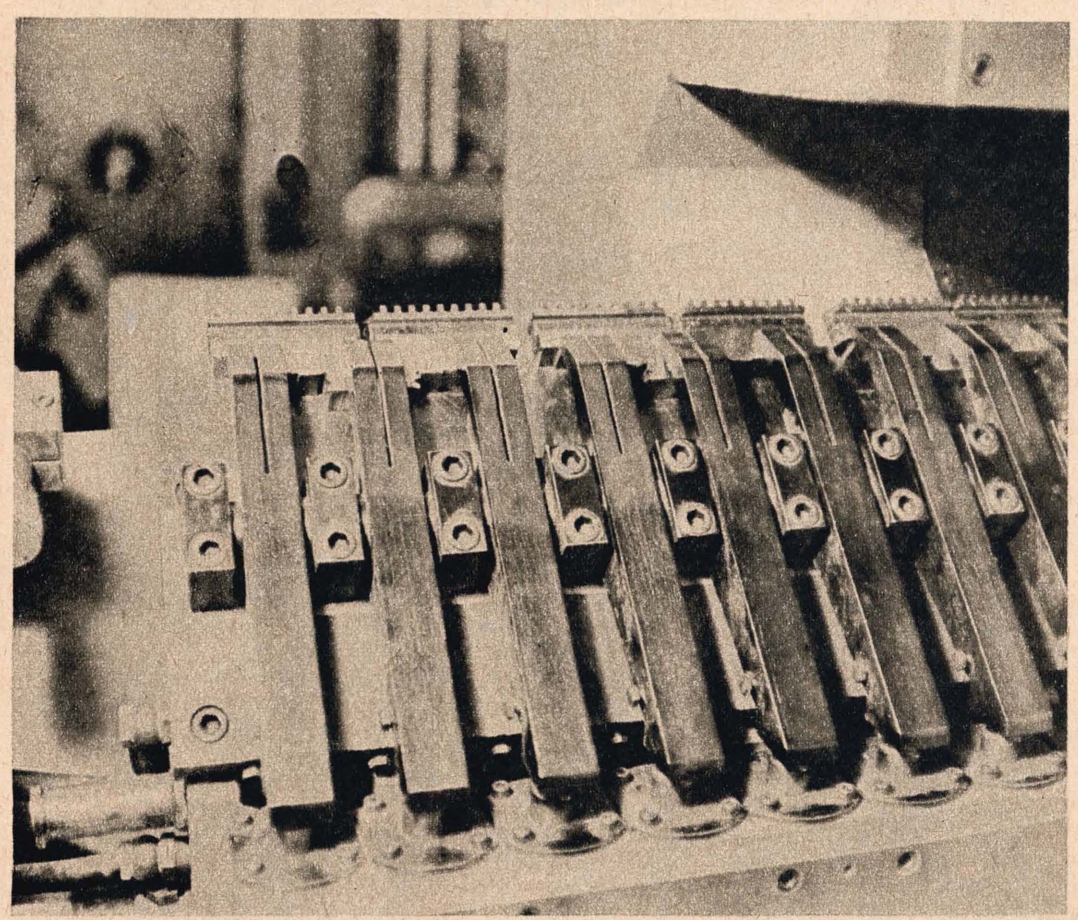
Damit wurde auch die politische Aktionsfähigkeit des Bürgertums in Deutschland erheblich eingeschränkt.

Anders verlief die Entwicklung im niederländischen Teil des habsburgischen Großreiches. Eine schon sehr intensiv betriebene und nicht zuletzt durch die Deichwirtschaft sehr ertragreiche Landwirtschaft konnte einen relativ hohen Anteil gewerbetreibender Bevölkerung ernähren. Der Export von Textilprodukten – Leinwand und Spitzen – und von Salzheringen, dem ersten Massengut im internationalen Handel überhaupt, brachte hohe Gewinne. Dazu kam die günstige Lage zu den neuen Schiffahrtswegen und die Beteiligung am Überseehandel.

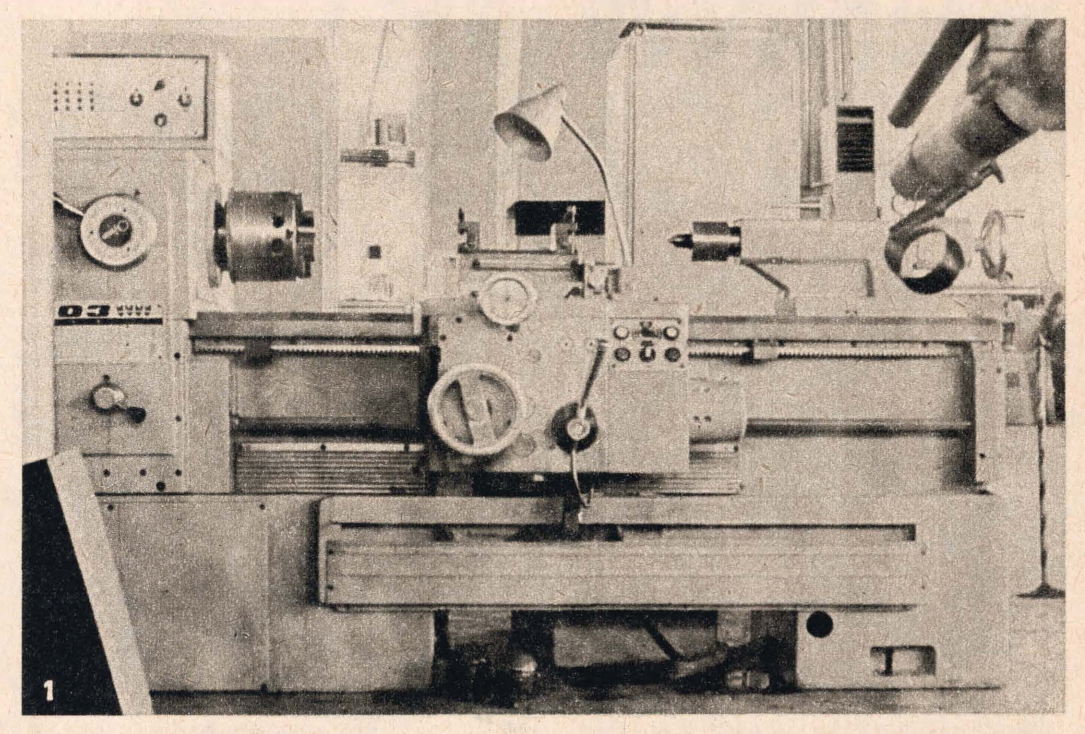
Das brachte die sich rasch entwickelnde holländische Bourgeoisie, von deren gewinnbringenden Unternehmungen auch bald der einheimische Adel zu profitieren begann, in eine sehr starke ökonomische Position. So konnte sie im Kampf gegen das ihr von Spanien aufgezwungene Kolonialjoch nach 40jährigem hartem Ringen schließlich den Sieg davontragen.

Preslaw ist ein alter slawischer Name, bekannt durch Musik und bulgarischen Kognak. In den letzten Jahren wurde Preslaw auch als Zeichen des bulgarischen Maschinenbaus bekannt. Dieser gute Ruf hat sich durch die großen wirtschaftlichen Aufgaben Bulgariens in der sozialistischen Völkerfamilie weiter verstärkt. Die Zusammenarbeit der VRB im Rahmen der sozialistischen Integration gibt auch dem Werkzeugmaschinenbau Bulgariens großartige ökonomische Perspektiven. Sie stützt sich auf die reichen Erfahrungen der Arbeiter in den bulgarischen Maschinenbaubetrieben und schöpft diese Erfahrungen zum Vorteil aller sozialistischen Länder aus.

KENNWORT „SCHS-002"



KENNWORT „SCHS-002"



Vereint geht es besser

Einen Holzscheit bricht man leicht durch, aber bei einem Dutzend ist es schon schwerer.

Ähnlich ist es mit der Zusammenarbeit der sozialistischen Länder im RGW. Je mehr sich daran beteiligen, desto größer ist der Nutzen für alle. Sie bringt den sozialistischen Ländern Vorteile; so hat sich z. B. das Nationaleinkommen von 1965 bis 1970 verdoppelt. Der Außenhandel der RGW-Länder hat sich in den letzten 20 Jahren versiebenfacht.

Das sind Ergebnisse der sozialistischen ökonomischen Integration, Ergebnisse der Arbeitsteilung zwischen den sozialistischen Ländern.

Die Sowjetunion hat mit ihren gewaltigen Produktionskapazitäten und Rohstoffen die Möglichkeit, an der Entwicklung universeller Maschinen mit hoher Stückzahl zu arbeiten. Hierbei werden die Selbstkosten und davon ausgehend der Preis der Maschinen bis zu einem Minimum gesenkt, das gegenwärtig für die anderen Länder der Welt unerreichbar ist.

Die VRB ist dagegen auf die vorteilhafte Herstellung von Werkzeugmaschinen spezialisiert, die auf einen besonderen Arbeitsgang in der Produktion eingerichtet sind und auf Grund ihrer Verfahrensvielfalt und speziellen Ausrüstung nur in kleinen Stückzahlen produziert werden.

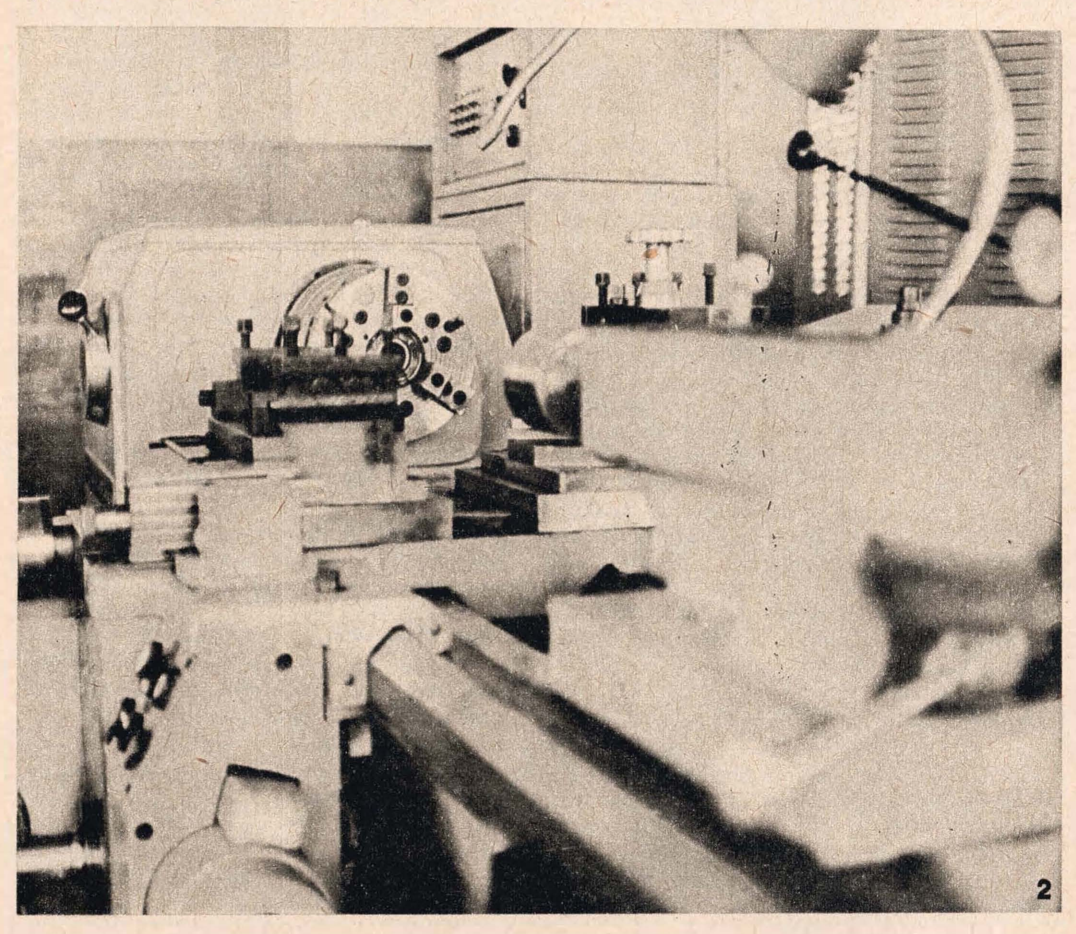
Wenden wir unser Interesse der bulgarischen staatlichen Wirtschaftsvereinigung „Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen und -werkzeuge" zu. Die Vereinigung umfaßt 32 Betriebe im ganzen

Abb. auf Seite 171 Teil einer „SCHS-002" — die Einspannvorrichtung und die Gleitbacken, die zur Bearbeitung eingesetzt sind

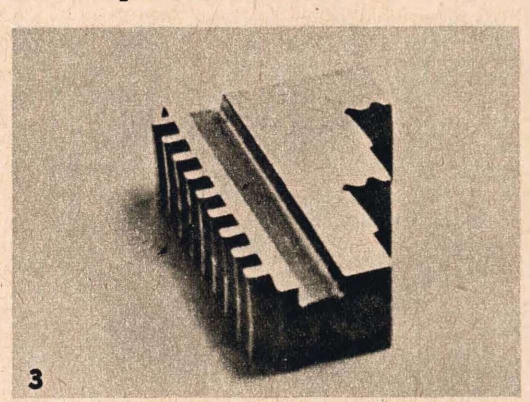
1 Universaldrehmaschine „SU-401", die erste aus der Serie „Preslaw"

2 Universaldrehmaschine „SP-403". Es ist das Universalfutter zu sehen, mit dem das zu bearbeitende Futter eingespannt wird.

Land; das bedeutet eine Produktion von Hunderten und Tausenden Maschinen und Vorrichtungen, einen Gewinn von Millionen Lewa für das Nationaleinkommen. Zudem ist es vor allem ein ökonomischer und technischer Fortschritt für Bulgarien. Nach einem Vertrag zwischen der VRB und der UdSSR verpflichtete sich Bulgarien, bis 1975 eine bestimmte Menge spezialisierter Metallbearbeitungsmaschinen für die UdSSR herzustellen. Maschinen der Serie „Preslaw".
Symbol des klassischen Maschinenbaus ist die Drehmaschine. Sie ist durchaus nicht die komplizierteste mechanische Konstruktion, aber ohne Zweifel die am weitesten verbreitete Werkzeugmaschine. Die Ursache ist die universelle Einsetzbarkeit in der Produktion, durch die sie sich in den Betrieben bestätigt hat. Nach dem Drehverfahren können die meisten in den Erzeugnissen anzutreffenden Teileformen gewonnen werden. Jedoch stellt die Produktion bestimmte Anforderungen an die Drehmaschine.
Die „Preslaw"-Serie wird nach dem Baukasten-



3 Die Gleitbacke eines Futters. Es ist der von der „SCHS-002“ geschliffene Nut zu sehen.



prinzip produziert. Das ist die Vorfertigung einzelner unifizierter Baugruppen, die bei der Montage den Anforderungen des Kunden entsprechend kombiniert werden, um die notwendigen Eigenschaften zu erzielen.

Die „Preslaw“ sind Drehmaschinen mit ganz verschiedenen Eigenschaften und zeichnen sich durch unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten aus.

Es gibt einfache Maschinen, Universalmaschinen (SU-401), leistungsstarke mechanische und automatische Maschinen (mit Mehrprofilzyklus) mit 10 bis 18 Drehzahlen je nach Variante. Sie sind mit Programmsteuerung (d. h. mit Schaltern oder Schalttafeln je nach Variante) ausgestattet.

So ist es denn nicht verwunderlich, daß sie sich auf dem Weltmarkt Rang und Namen erobert haben. Viele Länder sind an den „Preslaw“-Maschinen interessiert. Es fanden sich sogar ungeduldige Käufer, die für den Baukasten der Maschinenreihe erhebliche Beträge boten, doch der bleibt in Bulgarien.

Konkret „SCHS-002“

Hinter dieser chiffrierten Verbindung aus Buchstaben und Zahlen verbirgt sich eine 4-t-Schleifmaschine aus dem Werk „Beroe“ in Stara Sagora, welches Werkzeugmaschinen komplettiert.

Nach einem Vorschlag von „Beroe“ wurde im Forschungs- und Konstruktionsinstitut für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge die „SCHS-002“ entwickelt. Konkret handelt es sich um eine vierspindlige Nutenschleifmaschine, das heißt: sie hat vier gleichzeitig arbeitende Schleifscheiben, die im Winkel einander zugeordnet sind. Sie sind zum vollen Umfangschleifen der Führungsnuten an den Gleitbacken von Universalfuttern und Planscheiben bestimmt.

Die „SCHS-002“ ist patentiert und stellt eine neuartige Lösung zum Schleifen der Nuten dar. Sie ersetzt praktisch vier einfache Schleifmaschinen und macht es möglich, alle Schleifvorgänge an den Nuten bei einmaligem Einspannen der Gleitbacken auszuführen (bei gleichzeitigem Einsatz von 6 Stück). Da die Nuten, nachdem sie eingespannt sind, ohne zusätzliches Verstellen der Gleitbacken bearbeitet werden können, erhöht sich die Leistung und Genauigkeit der Maschine bedeutend.

Die „SCHS-002“ zeichnet sich zudem durch hohe Stabilität, Schwingungsfestigkeit und Sicherheit aus. Sie hat eine volle Blockierung, d. h., erst wenn die Teile fest eingespannt sind, kann der Arbeitsvorgang beginnen. Der Lärm ist auf 50 dezibel reduziert, damit wird die Maschine den internationalen Forderungen gerecht. Die spezialisierte Schleifmaschine kann automatisch und von Hand gesteuert werden.

Maschinen mit diesen Vorteilen sind begehrt. So exportiert Bulgarien in viele Länder, darunter in die DDR.

Der kombinierte Einsatz der spezialisierten Maschinen zur Bearbeitung der Kronräder von Universalfuttern und der „SCHS-002“ führt zur Verbesserung der Qualität und Selbstkostensenkung in der Produktion von Spannfuttern.

Der Nutzen für Bulgarien kommt nicht nur durch den Verkauf der spezialisierten „Preslaw“-Maschinen zum Ausdruck, sondern auch in der gesamten Modernisierung seiner Industrie.

Der Name „Preslaw“ ist, auf Grund des großen Interesses vieler Länder an diesen Maschinen, als Firmenzeichen der staatlichen Wirtschaftsvereinigung „Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen und -werkzeuge“ in aller Welt bekannt.

G. Belev

Starts und Startversuche von Raumflugkörpern des Jahres 1971

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro-nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn-neigung (°) Umlauf-zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Anonymus 1971-92 A	23. 10. USA 17 h 15 min	V oder L 17. 11.	Zylinder 3000 4,9 1,5	110,94 90,02	134 410	Militärischer Geheimsatellit
Prospero 1971-93 A	28. 10. Großbritannien 4 h 05 min	in der Bahn	Polyhedron 66,0 0,7 1,12	82,06 106,53	547 1 582	Erster (und letzter) mit einer britischen Rakete gestarteter Testsatellit
Kosmos 454 1971-94 A	2. 11. UdSSR 14 h 25 min	L am 16. 11.	— — — —	65,4 89,2	210 284	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
DSC1 1+2 1971-95 A+B	3. 11. USA 3 h 10 min	in der Bahn	Zylinder 472 1,65 2,39	2,7 1435,2	35 065 36 475	Zwei militärische Nachrichtensatelliten
Explorer 45 (SSS-1) 1971-96 A	15. 11. USA 5 h 45 min	in der Bahn	Oktagonaler Körper 52 0,76 0,68	3,27 457,7	275 26 323	Kleiner wissenschaftlicher Satellit
Kosmos 455 1971-97 A	17. 11. UdSSR 11 h 15 min	V am 9. 4. 72	— — — —	71,0 92,2	282 516	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 456 1971-98 A	19. 11. UdSSR 12 h 00 min	L am 2. 12.	— — — —	72,9 89,7	218 328	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 457 1971-99 A	20. 11. UdSSR 18 h 00 min	in der Bahn	— — — —	74,0 109,5	1 192 1 229	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 2A 1971-100 A	24. 11. UdSSR 9 h 35 min	in der Bahn	— 1250 4,2 1,6 ohne Flügel	65,4 706,0	460 39 350	Verbesserter aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 458 1971-101 A	29. 11. UdSSR 10 h 20 min	V am 14. 2. 72	— — — —	71,0 92,3	281 523	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 459 1971-102 A	29. 11. UdSSR 17 h 30 min	L am 27. 12.	— — — —	64,8 89,4	226 277	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

Druckverfahren und Druckformarten

In unserem ersten, sich mit den Arbeitstechniken der polygraphischen Industrie beschäftigenden Beitrag (Heft 1/73, S. 88/89) hatten wir die wichtigsten Fertigungsstufen der Buchherstellung genannt und kurz erläutert. In diesem Beitrag sollen nun die wichtigsten Druckverfahren und die für sie benutzten Druckformen beschrieben werden.

Druckverfahren dienen der mechanischen Text- und Bildvervielfältigung, die durch Farbübertragung von einer Druckform auf einen Bedruckstoff (auch Druckträger genannt) erfolgt. Nach der Eigenart der jeweils verwendeten Druckform wird die Vielzahl der verschiedenen Druckverfahren in die Gruppen

Hochdruck, Tiefdruck, Flachdruck und Durchdruck (Siebdruck)

gegliedert. (Diese Einteilung läßt einige neue Verfahren, die derzeit noch keine technische Bedeutung haben, unberücksichtigt.)

Beim Hochdruckverfahren findet eine Druckform Verwendung, deren Druckelemente höher liegen als die nichtdruckenden Teile. Nur die erhabenen Druckelemente werden mit Druckfarbe eingefärbt und können während des Druckvorganges einen Teil der Farbe auf den Druckträger (Papier, Karton, Folie usw.) übertragen. Die für den Hochdruck verwendeten Druckformen werden nach Originaldruckformen und durch Abformung hergestellte Druckformen unterschieden.

Original-Hochdruckformen sind manuell und maschinell gefertigter Typensatz, Ätzungen (Rasterätzungen [nach Halbtonvorlagen] und Strichätzungen [nach Strichvorlagen]) sowie Holz- und Metallschnitte.

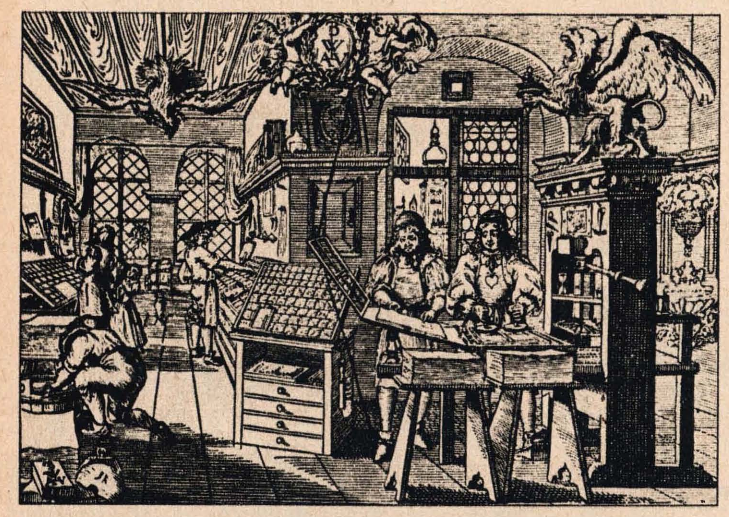
Durch mechanische Abformung von Originaldruckformen bzw. -druckstöcken entsteht eine als Stereo bezeichnete Hochdruckplatte. Dazu wird die Originalform in gefeuchtete Maternpappe geprägt. Die getrocknete, für den Guß vorbereitete Mater bzw. Stereomatrize wird in einem Gießinstrument oder einem Gießwerk mit einer flüssigen Blei-Antimon-Zinn-Legierung ausgegossen. Um die Druckelemente des Stereos abriebfester zu machen und dadurch den Druck höherer Auflagen zu ermöglichen, kann die Oberfläche des Stereos durch Vernickeln, Verchromen oder Verstählen gehärtet werden. Der Nachteil des verhältnismäßig schnell und kostengünstig zu fertigenden Stereos besteht im Qualitätsverlust gegenüber der Originaldruckform. Besonders das galvanische Auftragen anderer Metalle beeinträchtigt die Druckqualität des Stereos, da es zu einer Verbreiterung der Druckelemente führt.



Für die dem Tiefdruck zuzurechnenden Verfahren wird eine Druckform verwendet, in welche die Druckelemente durch Gravieren, Stechen oder Ätzen – also vertieft – eingearbeitet sind. Nach dem Einfärben der Druckform wird deren Oberfläche von der Druckfarbe befreit, so daß diese nur in den vertieften Druckelementen zurückbleibt und beim Druckvorgang auf den Druckträger übertragen werden kann.

Das älteste Tiefdruckverfahren, der Kupferstich, entstand in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts, zur gleichen Zeit also, da Johannes Gutenberg mit beweglichen Lettern im Hochdruckverfahren druckte. Nur wenig jünger als der Kupferstich ist die Radierung, bei der die vertieften Druckelemente durch Ätzen hergestellt werden.


Zur 3. Umschlagseite



Druckformherstellung und Auflagendruck in einer Druckerei des 17. Jahrhunderts.
Links im Hintergrund sind Schriftsetzer an den Drucktypen und anderes Setzmaterial enthaltenden Setzkästen beschäftigt. Rechts im Bild ist eine hölzerne Druckpresse zu sehen, deren ausgefahrene, vierseitige Druckform gerade mittels Druckballen eingefärbt wird.

Beider Verfahren bedient sich heute nur noch die künstlerische Graphik, während der dem Kupferstich entsprechende Stahlstich noch zum Druck von Banknoten, Briefmarken aber auch von Glückwunschkarten, Urkunden u. ä. angewendet wird. Die größte technische Bedeutung unter den Tiefdruckverfahren besitzt der Rakeltiefdruck. Bei diesem aus dem Textildruck entwickelten Verfahren wird eine zylindrische Druckform (ein sogenannter Formzylinder, in dessen kupferner Mantelfläche sich die Druckelemente befinden) verwendet. Das Einfärben der Druckform erfolgt durch teilweises Eintauchen des Formzylinders in einen Behälter mit dünnflüssiger Farbe. Durch Rotation des Zylinders wird dessen Mantelfläche an einer federnd gelagerten Stahlklinge – der Rakel – vorbeigeführt, welche die überschüssige Farbe von der Druckform abstreift, so daß nur noch die Druckelemente die an den Druckträger zu übergebende Farbe enthalten. Damit die Rakel auf der Druckform eine Führung hat und die dünnflüssige Farbe nicht auch aus den tiefgeätzten Bildstellen herausreißt, wird die gesamte Druckform auf fotomechanischem Weg mit einem Netz von Rasterstegen überzogen. (Unsere Zeitschrift wird [bis auf Umschlag und Typensammlung] im Rakeltiefdruck hergestellt.

Bei den Flachdruckverfahren (Lithographie, Offsetdruck, Lichtdruck) werden Druckformen verwendet, deren druckende und nichtdruckende Teile praktisch in einer Ebene liegen. Die Druckelemente der Flachdruckform sind so präpariert, daß sie Fettfarbe annehmen und Wasser abstoßen. Die nichtdruckenden Teile der Flachdruckform reagieren entgegengesetzt. Flachdruckverfahren nutzen also das gegenseitige Abstoßen von Wasser und der CH_3-Gruppe von Fettsäuren aus.

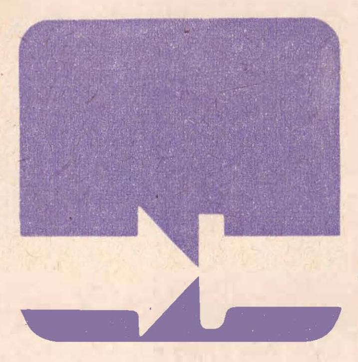
Das älteste Flachdruckverfahren ist die gegen Ende des 18. Jahrhunderts von Alois Senefelder erfundene Lithographie. Auch dieses Verfahren, bei dem ein plangeschliffener Stein aus kohlensaurem Kalkschiefer als Druckform verwendet wird, dient heute nur noch für Zwecke der künstlerischen Graphik.

Der Offsetdruck benutzt Druckformen aus Metall (Zink-, Aluminium- oder Bi- und Trimetallplatten), die ihr Druckbild auf fotomechanischem Weg (Plattenkopie) erhalten. Durch Behandlung mit geeigneten Lösungen werden die Bildstellen der Druckplatte (Druckelemente) farbeaufnehmend und wasserabstoßend, die bildfreien Stellen hingegen wasserhaltend und farbeabstoßend.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Druckverfahren wird beim Offset das Druckbild nicht unmittelbar von der Druckform auf den Druckträger, sondern erst auf einen mit einem Gummituch bespannten Zylinder übertragen. Von der Oberfläche des Gummituchs erhält dann der Druckträger die Farbe. Der Offsetdruck – in diesem Verfahren wird übrigens der Umschlag unserer Zeitschrift hergestellt – gestattet hohe Druckleistungen bei guter Qualität und wird aus diesem Grund in immer größerem Umfang angewendet.

Die für den Siebdruck (auch Durch- oder Schablonendruck genannt) verwendete Druckform besteht aus einem feinmaschigen Textil-, Metall- oder Plastgewebe von offener Struktur (dem Sieb), das an den bildfreien Stellen abgedeckt ist.

Beim Druckvorgang streicht eine Rakel die Druckfarbe durch die offenen Stellen der Siebdruckschablone auf den Druckträger. Die Herstellung der Siebdruckform kann manuell oder mit Hilfe von fotomechanischen Verfahren erfolgen. Der besondere Vorteil des Siebdrucks besteht in der Möglichkeit, viele Materialien (Glas, Metall, Papier, Plast, Holz, Textilien u. a.) unterschiedlichster Gestalt bedrucken zu können. **R. Meyer**



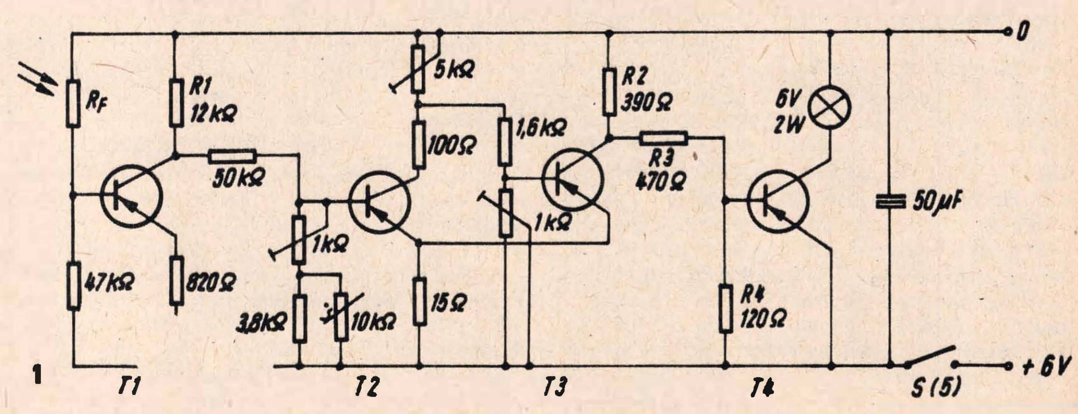
Automatischer Parklichtschalter

Jeder Kraftfahrer ist gesetzlich verpflichtet, sein Fahrzeug während des Parkens bei Dunkelheit ausreichend zu beleuchten (StVO § 18 Abs. 6, StVZO § 59 Abs. 3, § 78). Der Zeitpunkt, zu dem derart ungünstige Lichtverhältnisse eingetreten sind, daß ein nicht beleuchtetes Fahrzeug andere Verkehrsteilnehmer in erhöhtem Maße gefährdet, ist in § 18, Abs. 1 der StVO festgelegt.
Parken bei Fremdbeleuchtung (Laterne, Schaufenster) ist zulässig, jedoch in zweierlei Hinsicht ein Risiko. Diese Lichtquellen sind unzuverlässig, sie stehen außerhalb unseres Einflusses. Andererseits wird „ausreichend beleuchtet" erfahrungsgemäß sehr unterschiedlich aufgefaßt. Die Parkbeleuchtung des Fahrzeuges bietet größere Sicherheit, belastet die Batterie jedoch ganz erheblich. Man wird daher bestrebt sein, die Dauer der Beleuchtung auf ein Minimum zu beschränken.
Das kann eine durch die Helligkeit der Umgebung gesteuerte Parklichtautomatik erreichen. Sie schaltet die Parkleuchten bei Eintritt der Dunkelheit ein und bei Morgengrauen wieder aus. Der Eigenverbrauch der Automatikschaltung beträgt bei Bereitschaft nur etwa 100 mW, bei eingeschalteten Leuchten 20 mW. Verbunden mit hoher Zuverlässigkeit, bietet die Automatik den Vorteil der Bequemlichkeit, denn sie entlastet schließlich unser Gedächtnis.

An den Parklichtschalter werden eine Reihe von Forderungen gestellt:

– Der Stromverbrauch soll möglichst niedrig sein, die Speisung von der Batterie des Pkw aus erfolgen.
– Damit die Beleuchtung nicht durch das Licht anderer Fahrzeuge abgeschaltet wird, muß der Ansprechschwellwert bei niedrigeren Beleuchtungsstärken liegen als der Abfallschwellwert; er soll möglichst einstellbar sein.
– Die Schaltung muß innerhalb eines sehr großen Temperaturbereiches (– 15 °C . . . 25 °C) funktionsfähig sein, damit sie Sommer wie Winter einsatzbereit ist.
– Für den Betrieb im Kraftwagen ist wegen der Schüttelbeanspruchung eine entsprechende mechanische Festigkeit des Schaltungsaufbaus erforderlich.

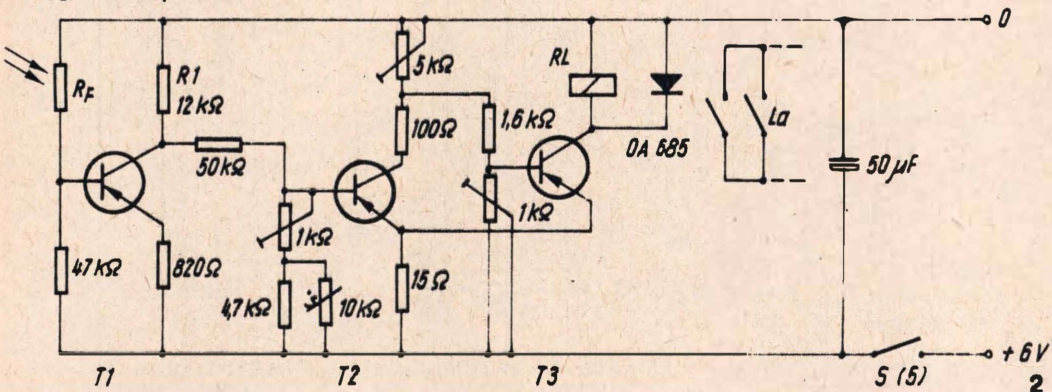
Erprobte Schaltungen sind in Abb. 1 und 2 dargestellt. Sie bestehen aus einem das lichtempfindliche Element RF enthaltenden Vorverstärker (T 1), einem Schmitt-Trigger (T 2, T 3) und einem Relais bzw. Negator (T 4) als Schaltstufe. Bei nicht zu hohen Ansprüchen an die Empfindlichkeit kann die Vorstufe entfallen. Dann wird allerdings die Beleuchtung des Fahrzeuges schon bei relativ hohen Beleuchtungsstärken eingeschaltet. T 4 ist direkt durch die Glühlampe der Parkbeleuchtung belastet, muß daher für die zu schaltende Leistung ausgelegt sein und entsprechend angesteuert werden. Die Ansteuerung richtet sich nach der Stromverstärkung, die beim geforderten Kollektorstrom zu messen ist.



1

1 Parklichtschaltung nach der Beschreibung. R_F — Cadmiumsulfid-Widerstand (CdS8, Fo k3, WK 650 37)*, Relais RFT 902, 370 Ω BV 0335-4. Von den mehrfach vorhandenen Ruhekontakten können einige parallel geschaltet werden. Mit S (5) wird die Bereitschaft der Anlage hergestellt. Die eingezeichneten Trimmwiderstände dienen dem Abgleich und können danach durch Festwiderstände ersetzt werden. Stromverstärkung der verwendeten Transistoren: T1 (GC 116, GF 195, OC 44), T2 (GC 121, GC 122), T3 (GC 121, GC 122), B = 60, 50, 70 bei I_C = 6 mA

2 Schaltung für den Betrieb von Sonderparkleuchten bis maximal 2 W. Für höhere Leistung wird die Endstufe über einen Emitterfolger an den Schmitt-Trigger angeschlossen. Lasttransistor GD 240, TF 80/30 o. ä. (B = 70 bei I_C = 150 mA).



Die Schaltung nach Abb. 2 eignet sich vornehmlich zur Ansteuerung gesonderter Parklampen, wie z. B. Außenspiegellampen. Um vordere und hintere Parkleuchte (10 W, fast 2 A Stromaufnahme) auf diese Weise zu schalten, ist ein höherer Verstärkungsaufwand erforderlich. Steht kein entsprechender Leistungstransistor zur Verfügung, der bei diesem Strom noch eine hinreichend große Verstärkung aufweist, dann ist einem Relais der Vorzug zu geben (Abb. 1). Das Relais kann durch den Kleinleistungstransistor T 3 gesteuert werden.

Folgende Funktionsbeschreibung bezieht sich vornehmlich auf die in Abb. 1 angegebene Schaltung, weil diese einfacher zu beherrschen und aufzubauen ist, und die Bauelemente immer zur Verfügung stehen. Ist der Fotowiderstand R_F genügend beleuchtet, so ist T 1 durchgesteuert, und die Eingangsspannung am Schmitt-Trigger liegt unterhalb seines Ansprechschwellwertes U_s. Daher ist T 2 nichtleitend und T 3 leitend. Die Beleuchtung ist bei Belegung der Ruhekontakte des Relais abgeschaltet. In diesem „Bereitschaftszustand" beträgt die Stromaufnahme der Schaltung 16 mA (etwa 100 mW). Mit abnehmender Beleuchtungsstärke erhöht sich der Widerstand von R_F, so daß T 1 aus dem durchgesteuerten Zustand in den aktiven Bereich gelangt.

Die folgende Schaltung ändert währenddessen ihren Zustand nicht, sofern die Eingangsspannung des Schmitt-Triggers kleiner als U_s bleibt. Bei weiterer Vergrößerung von R_F wird die Kollektorspannung des Transistors T 1 in zunehmendem Maße negativer, bis schließlich die durch Teilung gewonnene Eingangsspannung den Schaltschwellwert des Triggers erreicht ($U_e = U_s$), und sich die Schaltzustände aller folgenden Stufen umkehren. Das heißt, T 2 wird leitend, T 3 gesperrt (T 4 ebenfalls leitend). Die Beleuchtung ist damit eingeschaltet.

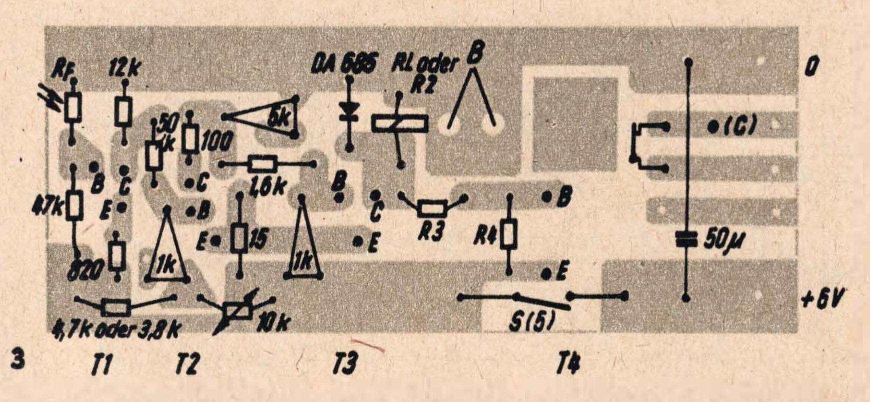
Nimmt die Helligkeit noch weiter ab, dann wird bei sehr hohem Widerstandswert von R_F T 1 nahezu vollständig gesperrt, womit jedoch keine weitere Änderung des Schaltzustandes eintritt. Aus einer kontinuierlich und sehr langsam veränderlichen Eingangsgröße (Beleuchtungsstärke an R_F) wird dank der Kippkennlinie des Schmitt-Triggers ein Schaltsprung gewonnen.

Nicht nur diese, sondern auch eine zweite Eigenschaft des Triggers ist es, die ihn für den vorliegenden Anwendungszweck besonders geeignet erscheinen läßt. Der Schmitt-Trigger zeigt eine Hysterese, die hier zur Erfüllung der zweiten Forderung wesentlich ist. Sie beruht darauf, daß infolge unterschiedlicher Kollektorströme von T 2 und T 3 in den beiden Schaltzuständen jeweils unterschiedliche Spannungen am gemeinsamen Emitterwiderstand entstehen, weshalb die Einschaltspannung (T 2 wird leitend) einen absolut höheren Wert haben muß als die Abschaltspannung (T 2 wird wieder gesperrt). Es muß also zum Abschalten eine größere Helligkeit vorliegen als

3 Leiterzüge der gedruckten Schaltung (100 mm × 40 mm) und Bestückungsschema von der Seite der Bauelemente her gesehen. A — Aussparung für den Relais-Kontaktsatz, B — Bohrung für die Relaisbefestigung (Maßstab 1:1). Eckpunkte der dargestellten Dreiecke sind Anschlußpunkte der Trimmwiderstände. R3 und R4 nur bei Verwendung der Schaltung nach Abb. 2. In diesem Fall Kollektor von T4 an C.

4 Anschluß im Pkw. 1, 2, 3 — Park-, Stand-, Fernlicht. 6 — Zigarrenanzünder, 5 — Reserveschalter. Ruhekontakt des Relais wird von 1 geschaltet. Ist der automatische Parklichtschalter außer Betrieb (5 geöffnet), so können Park- und Standlicht normal bedient werden. Bei abnehmender Helligkeit kann das Standlicht auch während der Fahrt automatisch eingeschaltet werden, wenn 1, 2 und 5 gedrückt sind.

5 Verwendung des mittleren Schaltungsteiles der Schaltung nach Abb. 1 bzw. 2 zur Erzeugung sehr niedriger Kippfrequenzen (Blinkgeber), T1 wird nicht benötigt. Die geforderte Blinkfrequenz von etwa 90 Hz muß mit R5/C2 eingestellt werden.



zum Einschalten. Die durch die angegebene Dimensionierung erzeugte Hysterese hat sich in der Praxis als ausreichend erwiesen.
Durch die Verwendung einer Kippschaltung ist garantiert, daß der Lasttransistor entweder nur im leitenden oder gesperrten Zustand betrieben wird. In diesen Zuständen nimmt er nur geringe Verlustleistung auf, und man kann eine entsprechend preiswerte Ausführung verwenden. Eine lineare Verstärkerschaltung würde für die hohe Empfindlichkeit etwa gleichen Aufwand erfordern, wäre aber schon wegen der notwendigen Hysterese an ein polarisiertes Relais gebunden. Bei direkter Ansteuerung der Lampe ist die Leistungsaufnahme des Lasttransistors sehr groß, da er vom gesperrten bis zum vollständig geöffneten Zustand die gesamte Arbeitsgerade kontinuierlich durchlaufen muß. Hat dabei der Widerstand der Kollektor-Emitterstrecke die Größe des Widerstandes der Glühlampe erreicht (Anpassung), dann nimmt der Transistor seine maximale Leistung auf. Diese beträgt ein Viertel der insgesamt zu schaltenden Leistung. Bei Verwendung von zwei 10-W-Lampen ist seine maximale Verlustleistung also 5 W.

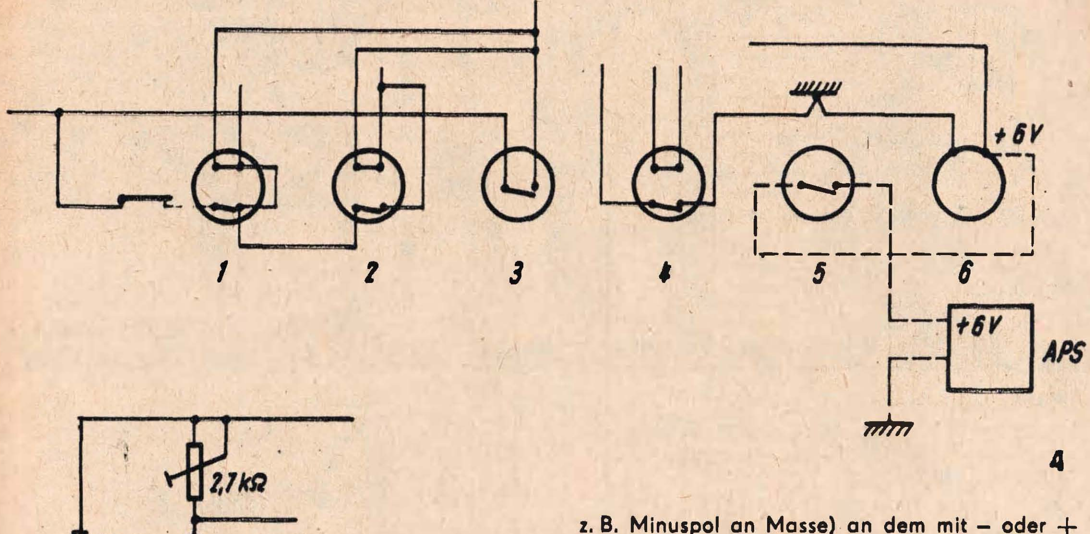
Dem Einfluß der Temperatur ist besondere Beachtung zu schenken. Da die Vorstufe wegen der hohen Spannungsverstärkung mit großem Kollektorwiderstand betrieben wird, machen sich die Größe des Reststromes von T 1 und die starke Temperaturabhängigkeit des Reststromes störend bemerkbar. Zu hoher Reststrom kann auch bei großem R_F (Dunkelwiderstand) einen entsprechenden Spannungsabfall an R 1 hervorrufen, so daß der Schmitt-Trigger nicht mehr geschaltet wird. Durch Verwendung eines Transistors mit möglichst geringem Reststrom (HF-Type) erübrigen sich Kompensationsmaßnahmen bei der Vorstufe bis zu Temperaturen von 35 °C. Wegen der starken Abhängigkeit des Dunkelstroms von der Temperatur sowie aus preislichen Gründen sind Germanium-Fotodioden nicht zu empfehlen.

Da im vorliegenden Anwendungsfall dynamische Eigenschaften des lichtempfindlichen Elements keine Rolle spielen, wurde ein CdS-Fotowiderstand verwendet.

Die Temperaturkompensation des Schmitt-Triggers erfolgt durch eine Kombination mit einem NTC-Widerstand im unteren Zweig des eingangsseitigen Spannungsteilers. Dadurch wird der geteilten Spannung eine Temperaturabhängigkeit verliehen, die der der Basis-Emitterspannung von T 2 angepaßt ist, so daß die Kippcharakteristik der Schaltung bei nur geringer Verschiebung der Schwellwerte im Bereich von − 20 °C ... 35 °C erhalten bleibt. Die Kompensation läßt sich auch mit zwei oder drei geeignet abgestimmten Festwiderständen durchführen, von denen jeder für

---

* Bitte den Beitrag über neue Foto-Widerstände auf den Bastelseiten in „Jugend und Technik" Heft 1/1973 beachten. Die Red.



4

2,7 kΩ
R5
250 kΩ
100 Ω
T2
C1
100 μF
15 Ω

5

einen entsprechenden Teilbereich dieses Temperaturintervalls eingeschaltet werden muß.
Die Bemessung des Schmitt-Triggers und der Schaltstufe erfolgt nach statischen Gesichtspunkten. Die die Basisströme festlegenden Widerstände sind so groß zu wählen, daß die Transistoren T 2, T 3 (und T 4) in den beiden Schaltzuständen möglichst gut gesperrt oder durchgeschaltet (gesättigt) sind. Die im Schaltbild angegebenen Widerstände sind bei Verwendung abweichender Stromverstärkungswerte etwas zu verändern, zweckmäßigerweise von den angegebenen Werten ausgehend.
Der Aufbau erfolgt auf einer Leiterplatte, deren Verbindungszüge mit der entsprechenden Bestückung in Abb. 3 angegeben sind. Mit einem Glaspinsel bzw. feinem Schmirgelpapier gereinigte und danach mit Tauchlötlack überzogene Leiterbahnen sind Voraussetzung für einwandfreie Lötverbindungen, auf die bei der hohen mechanischen Beanspruchung im Kraftfahrzeug besonders zu achten ist.
Die Verbindung zur Masse des Fahrzeugs erfolgt durch ein Messingblech, dessen Form den Montage- und Platzverhältnissen angepaßt wird. Das Blech wird je nach Polung der Masse (Wartburg z. B. Minuspol an Masse) an dem mit – oder + gekennzeichneten Leitungszug leitend befestigt; dient also als Haltevorrichtung und Stromzuführung. Bei Verwendung eines Leistungstransistors, der den Lampenstrom direkt schaltet, wird es gleichzeitig als Kühlblech genutzt. In den meisten Fällen liegt der Kollektor bei Leistungstransistoren am Gehäuse, so daß eine elektrische Isolierung erforderlich ist.
Alle für den Einbau im „Wartburg" erforderlichen Schaltungen gehen aus Abb. 4 hervor (vgl. den in der Betriebsanleitung des Pkw angegebenen Schaltplan).
Es sei abschließend erwähnt, daß die Schaltung doppelt ausgenutzt werden kann, indem sie zusätzlich die Funktion des Blinkgebers übernimmt. (Hierfür gibt es aber auch viele andere erprobte Schaltungen. Die Red.) Die notwendigen Veränderungen zeigt Abb. 5. Es lassen sich Kippschwingungen sehr tiefer Frequenz, z. B. durch optische Rückkopplung, herstellen. Zu dem Zweck muß der Fotowiderstand bei sonst dunkler Umgebung von einer Kontrollampe beleuchtet werden. Einfacher ist es jedoch, die Kippschwingungen durch ein geeignet bemessenes, an den Eingang des Schmitt-Triggers gekoppeltes RC-Glied R 5–C 1 zu erzeugen. Hierbei wird der vom Schaltzustand des Triggers abhängige Eingangswiderstand ausgenutzt. Der Kondensator wird, wenn T 2 nichtleitend ist (Eingangswiderstand groß), über R 5 aufgeladen. Ist der Einschaltschwellwert erreicht, dann schaltet T 2 in den leitenden Zustand, wobei sein Eingangswiderstand klein wird. Der Kondensator kann sich über T 2 entladen, bis der Abschaltschwellwert erreicht ist und der Trigger wieder seinen Ausgangszustand einnimmt. Bei der in Abb. 5 angegebenen Dimensionierung kippt die Schaltung bei etwa 1 Hz. Wegen relativ starker Spannungsabhängigkeit der Kippfrequenz ist die Speisespannung zu stabilisieren.
R.

AUFLÖSUNG 1/73

Aufgabe 1

Die Mehrernte je Tag beträgt 8 ha. 2 Tage vor dem Termin waren 72 ha mehr geerntet.

$2 \cdot 56 - 40 = 72$

Das entspricht aber genau 9 Tagen.

$72 : 8 = 9$

Die Ernte sollte also ursprünglich nach 11 Tagen beendet sein.

Aufgabe 2

Wir bezeichnen die erste Zahl mit n, die zweite mit n + 1, ..., die siebente mit n + 6. Als Summe ergibt sich demzufolge

$S = n + (n + 1) + (n + 2) + \ldots + (n + 6)$

Durch Umformung erhält man

$S = 7n + 1 + 2 + \ldots + 6$

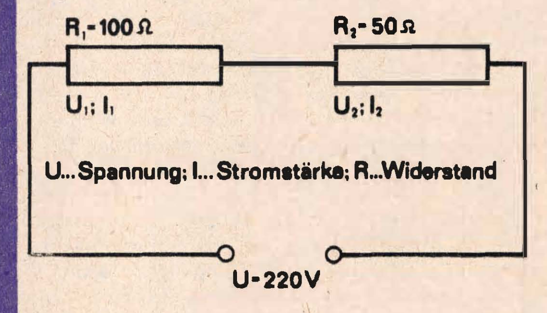
oder

$S = 7n + 21$

$S = 7 (n + 3)$

Hieraus erkennt man sofort die Teilbarkeit durch 7.

Aufgabe 3



Für die Reihenschaltung gelten folgende Gesetze:

1. $U_1 + U_2 = U$
2. $I_1 = I_2 = I$

Nach dem Ohmschen Gesetz gilt weiter:

3. $I_1 = I = \frac{U_1}{R_1}$
4. $I_2 = I = \frac{U_2}{R_2}$

Aus 3 und 4 folgt

5. $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$ oder $\frac{U_1}{100} = \frac{U_2}{50}$

d. h. $\mathbf{U_1 = 2 U_2}$

Aus 1. folgt weiter $2 U_2 + U_2 = 220$

Für U_1 und U_2 ergeben sich demzufolge

$\mathbf{U_2 = 73{,}3\,V;\ U_1 = 146{,}7\,V}$

Aufgabe 4

Nach Voraussetzung gelten die folgenden beiden Beziehungen:

I. $p + q = a^2$ (a – natürliche Zahl)

II. $a + a^2 = 42$

Hieraus folgt unmittelbar

$a = 6;\ a^2 = 36$

und es gilt

$(p + q) + (q - p) < 46$

da $0 < q - p < 10$ gilt.

Somit ist $(p + q) + (q - p) < 46$

d. h. $2q < 46$

$q < 23$

aus $p + q = 36$ folgt dann auch $p > 13$.

Dies bedeutet aber

$\mathbf{p = 17 \qquad q = 19}$

Aufgabe 5

Multipliziert man die Zahl c mit 1000 und subtrahiert davon die Zahl c, ergibt sich

$1000\,c - c = 999\,c$

oder

$$\begin{array}{r} 137\,156{,}3\,563 \\ -\ \ 137{,}1\,563 \\ \hline 137\,019{,}2\,000 \end{array}$$

also gilt

$999\,c = 137\,019{,}2$

oder

$$c = \frac{137\,019{,}2}{999}$$

Die Zahl c läßt sich also in der Form

$c = \frac{137\,0192}{9990}$ darstellen.

2/73

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Welche Höhe h kann ein Beobachter an einer Wand übersehen, die sich in 5 m Entfernung hinter ihm befindet, wenn in 5 m Entfernung vor ihm ein 1 m hoher Spiegel hängt, dessen Unterkante in Augenhöhe liegt? **3 Punkte**

Aufgabe 2

Eine vierstellige natürliche Zahl n, deren erste und dritte Ziffer und deren zweite und vierte Ziffer übereinstimmen, kann niemals Primzahl sein. **3 Punkte**

Aufgabe 3

Bei gleichförmiger Beschleunigung erreicht ein Auto aus dem Stand nach 10 s eine Geschwindigkeit von 72 km/h. Welche Geschwindigkeit erreicht dieses Auto, wenn es weitere 2 s beschleunigt? **4 Punkte**

Aufgabe 4

Der Widerstand einer 480 m langen Aluminiumleitung darf 2,4 Ω nicht überschreiten. Welchen Querschnitt muß man für diese Leitung wählen? Der spezifische Widerstand ϱ für Aluminium beträgt

$$\varrho = 0{,}0287 \frac{\Omega \mathrm{mm}^2}{\mathrm{m}}$$

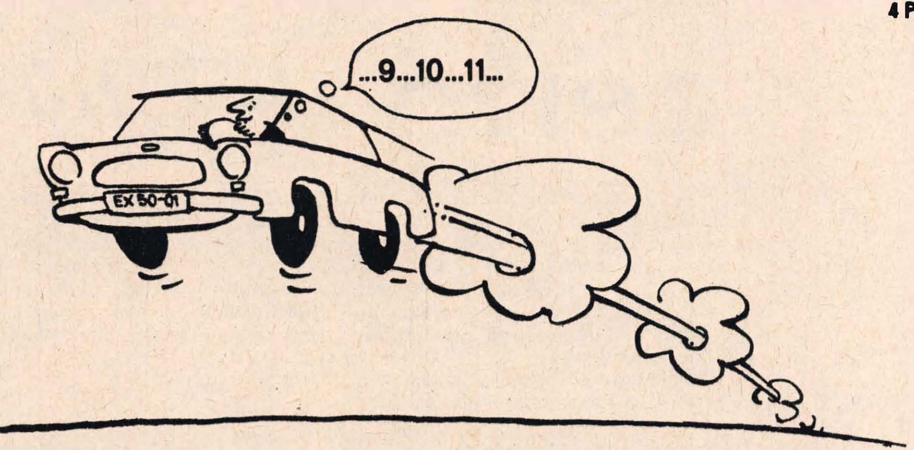
2 Punkte

Aufgabe 5

Ersetze die Sterne durch Ziffern, so daß die folgende Gleichheit gilt

9★ · ★★ = ★7★.

4 Punkte



Berichtigung

In Heft 12/72 auf Seite 1126 ist in der Auflösung der ersten Aufgabe ein bedauerlicher Fehler. Die Bezeichnungen der Widerstände R_2 und R_3 in der Skizze sind zu vertauschen.



der Berufsbildung

Ziel: Sozialistischer Facharbeiter

Seit März 1971 habe ich versucht, in jedem Heft unter der Rubrik ABC ein Problem der Berufsbildung zu erläutern. Von der Berufsberatung bis zur Ausbildung von Ingenieurpädagogen, vom Frauensonderstudium bis zur aktiven Teilnahme der Lehrlinge an den Messen der Meister von morgen fächerte sich die Thematik. Doch bei aller Vielfalt konnten die kurzen Beiträge immer nur ein Hinweis sein. Viele Leser riefen mich an, hatten zusätzliche Fragen, waren nicht immer einverstanden, machten Vorschläge für weitere Folgen.

Mit diesem Beitrag wird das ABC der Berufsbildung nun abgeschlossen. Lassen Sie mich zum Abschluß der Serie noch einmal auf die Einheit von Ziel, Inhalt und Methode in der Berufsbildung der DDR hinweisen.

Unser Ziel ist klar umrissen. Es geht um die Heranbildung hochqualifizierter sozialistischer Facharbeiter. Darauf ist der Inhalt aller Lehrpläne abgestimmt. Er wurde von über 12 000 Fachleuten aller Disziplinen erarbeitet. Sie entwickelten für über 300 Ausbildungsberufe das jeweilige Berufsbild, die vom Staatssekretär für Berufsbildung für verbindlich erklärten staatlichen Lehrpläne sowie Hinweise für zweckmäßige Lehrmittel.

Von der pädagogischen Meisterschaft der Lehrkräfte und Lehrbeauftragten hängt es in hohem Maße ab, das Ziel zu erreichen, das der VIII. Parteitag der SED auf dem Gebiet der Berufsbildung gestellt hat.

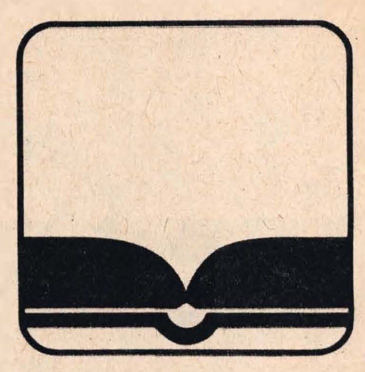
Dabei geht es vor allem um die konsequente Verwirklichung der staatlich verbindlichen Lehrpläne. Das Niveau des gesamten Unterrichts ist zu verbessern. Die klassenmäßige Erziehung unserer jüngsten Mitglieder der Arbeiterklasse ist eine Herzenssache der ganzen Gesellschaft und nicht nur auf den Unterricht oder die praktische Ausbildung begrenzt. Und nicht zuletzt ist die Planung und Leitung der Berufsbildung von zentraler Stelle bis in jede Ausbildungsstätte straff und qualifiziert zu führen.

In den vergangenen Wochen kontrollierten Arbeitsgruppen der Ausschüsse der Volkskammer u. a. im Bezirk Karl-Marx-Stadt, wie die Beschlüsse von Partei und Regierung bei der Heranbildung junger Facharbeiter verwirklicht werden. Sie stießen dabei auf hervorragende Ergebnisse der Erziehungs- und Bildungsarbeit in den VEB Barkas Werken, im VEB Zentronik sowie im VEB Bau- und Montagekombinat. Lehrlinge, Lehrkräfte und Werktätige schätzten kritisch das bisher Erreichte ein und hatten klare Vorstellungen von den bevorstehenden Aufgaben.

Es soll aber auch nicht verschwiegen werden, daß es gerade in der klassenmäßigen Erziehung, im Berufswettbewerb und bei der Lehrplanerfüllung noch große Reserven gibt. Eines ist vom anderen nicht zu trennen. Einige Lehrkräfte und Ausbildungsstätten ändern noch willkürlich Inhalt und Zeitvolumen der Lehrpläne. Die Lehrlinge sind nicht immer in den Massenwettbewerb der Werktätigen einbezogen und spielen im Berufswettbewerb und in den Brigaden noch keine aktive Rolle. Es sollte zum guten Leitungsstil jeder FDJ- und Gewerkschaftsleitung der Betriebe und Ausbildungsstätten gehören, den vom Zentralrat der FDJ und dem FDGB-Bundesvorstand erteilten Lehrjahresauftrag in die Arbeitspläne aufzunehmen und regelmäßig mit den Lehrlingen über die Erfüllung zu diskutieren.

Bei der Erziehung und Heranbildung des Nachwuchses der Arbeiterklasse kann es keine Ressortarbeit geben. Der Meinung Walter Emmerichs aus Gauernitz ist nichts hinzuzufügen, wenn er feststellt: „Ein Arbeiter, der sich nicht um seine Lehrlinge wie um seine eigenen Kinder kümmert, kann keine Gegenliebe erwarten."

H. Barabas



Länder der Erde Politisch-ökonomisches Handbuch

Autorenkollektiv

5. völlig neu bearbeitete Auflage
832 Seiten, zahlr. Länderkarten, Leinen 21,– M
Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1972

Einen Atlas hat sicher jeder in seiner Hausbibliothek, und ein bestimmtes Land findet man auch sehr schnell darin. Wir wissen aber sehr gut, daß dies allein nicht genügt, um sich über unseren Erdball zu Informieren. Dazu bedarf es weit mehr. Knapp und allgemeinverständlich unterstützt das politisch-ökonomische Handbuch „Länder der Erde" diesen Prozeß.

In alphabetischer Reihenfolge geordnet, findet man hier Wissenswertes aus Politik und Wirtschaft sämtlicher Länder und Gebiete und einen gut gegliederten Flaggenteil. Wichtige Ereignisse des jeweiligen Landes sind darüber hinaus noch extra angeführt.

„Länder der Erde" liegt jetzt bereits in der 5. Auflage vor. Von Auflage zu Auflage hat sich das Nachschlagewerk neue Freunde erworben. Zugleich wird es von den Besitzern vorangegangener Auflagen Immer wieder gern gekauft, denn in den fünf Jahren seit dem Erscheinen der 4. Auflage hat sich In der Welt viel verändert. Und das gibt die neue Auflage in übersichtlicher Gestaltung wieder.

Lexikon des Arbeitsrechts der Deutschen Demokratischen Republik

Herausgeber: Deutsche Akademie für Staats- und Rechtswissenschaft „Walter Ulbricht", Potsdam-Babelsberg

442 Seiten, Leinen 12,– M
Staatsverlag der DDR, Berlin 1972

Recht auf Arbeit – Grundberuf – Hochschulabschluß – Auszeichnung – Erholungsurlaub – Kündigung – Schiedskommission – Altersrente – Versicherungsschutz – Reisekosten – und vieles mehr. Das alles sind Probleme, Fragen und Ereignisse in unserem täglichen Leben. Will man studieren, heißt es, sich über Rechte und Pflichten zu informieren. Und was gibt es für Bestimmungen zum Neuererwesen? Wie ist ein Verbesserungsvorschlag gesetzlich geschützt? Im Lexikon Arbeitsrecht findet man Antwort darauf.

Das Buch weicht in der Darstellungsform von anderen gleichgearteten Nachschlagewerken ab. Zu jedem Schlagwort ist neben der ausführlichen Erläuterung des Begriffs die rechtliche Problematik in knapper Form erläutert. Darüber hinaus erfolgt die Angabe der grundsätzlichen gesetzlichen Bestimmungen.

Schau den Dingen auf den Grund

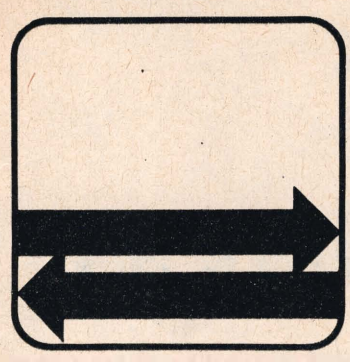
P. W. Makowezki

241 Seiten, 100 Abb., kartoniert
BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft
Leipzig 1972
(Kleine naturwissenschaftliche Bibliothek, Physik)

Die meisten Leser haben Kenntnisse in der Physik, Mathematik, Geographie, Astronomie und anderen Wissenschaften. Aber sind diese Kenntnisse genügend fundiert? Sind Sie In der Lage, wissenschaftliche Kenntnisse praktisch anzuwenden?

In diesem Buch werden einfache, aber knifflige Fragen und Antworten gestellt. In der Mehrzahl besteht die Antwort in der Erklärung einfacher, oft anzutreffender aber bei genauer Untersuchung oft anzutreffender, aber bei genauer Untersuchung merkwürdiger Erscheinungen, und der Leser wird zunächst vorschnell falsch antworten. Der Autor bemüht sich jedoch in seinen Ausführungen darum, daß der Leser selbständig zur richtigen Lösung gelangt.

Für jeden, der sich überprüfen möchte, ist dieses Buch empfehlenswert.



Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1972 sah ich den Doppelstock-Standard-Sitzwagen, der ab 1973 in Serie produziert wird. Welche Vorteile hat dieser Wagen, speziell im Berufsverkehr? Sind die Doppelstockwagen eine Entwicklung der Deutschen Reichsbahn?
Helga Müller, 801 Dresden

Als die ersten Eisenbahnen in England, in den USA und in Deutschland gebaut wurden, dachte man in erster Linie daran, die Reisenden schneller und bequemer als mit der Postkutsche zu befördern. Um ihnen den bisher gewohnten Komfort zu bieten, setzte man zwei oder drei Karossen auf ein zweiachsiges Fahrgestell. Damit entstanden nicht nur die ersten Personenwagen der Eisenbahn, sondern es wurde auch der Grundstein für eine doppelstöckige Bauweise gelegt, weil ja die ehemaligen Kutschersitze immer noch vorhanden waren und in manchen Fällen sogar zu Dachbänken erweitert wurden.

Etwa 1850 strebte man bewußt an, den Oberstock auszunutzen, um mit möglichst wenig Fahrzeugen viele Reisende zu befördern. Auf das „Untergeschoß" wurde in ganzer oder geringerer Länge ein Oberstock – nun aber schon als geschlossener Raum – aufgesetzt. Beispielsweise waren solche Wagen ab 1855 bei der französischen Westbahn, ab 1860 in Indien, ab 1868 auf der Altonaer-Kieler Eisenbahn, ab 1871 bei der Dänischen Staatsbahn und ab 1890 auf der Berliner Ringbahn eingesetzt.

Der in Berlin verkehrende Doppelstockwagen besaß im Untergeschoß zwei geschlossene Endabteile, dazwischen drei weitere Abteile; das Obergeschoß wurde über zwei gegeneinander versetzte Treppen erreicht. Mit einer Sitzplatzmasse von 202 kg (Eigenmasse des Wagens 15,7 t, 78 Sitzplätze) erreichte er bereits den Wert der heutigen fünfteiligen Doppelstock-Gliederzüge der Deutschen Reichsbahn.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden fast gar keine Doppelstockwagen gebaut. Erst etwa ab 1927 gewannen sie wieder durch die Anwendung von Stahlleichtbauweise, Schweißkonstruktionen und Drehgestellen an Bedeutung. Zum Beispiel wurden 1934 auf der amerikanischen Ostbahn zwischen Pittsburg und Washington doppelstökkige Schlafwagen und 1936 auf der Lübeck-Büchener Eisenbahn doppelstöckige Zwillingswagen eingesetzt. Letztere stammten aus der Waggon- und Maschinen AG Görlitz, dem heutigen VEB Waggonbau Görlitz.

Nach dem zweiten Weltkrieg wurde die doppelstöckige Bauweise vor allem von der Deutschen Reichsbahn und dem VEB Waggonbau Görlitz gefördert. 1952 entstanden die ersten vierteiligen Doppelstockzüge, denen später zweiteilige folgten. Aufbauend auf den mit diesen Fahrzeugen gewonnenen Erfahrungen wurden ab 1957 fünfteilige Doppelstock-Gliederzüge hergestellt und die anderen Konstruktionen im Laufe der Zeit wesentlich verbessert. Alle diese Züge werden seit mehr als 20 Jahren bei der Deutschen Reichsbahn im Berufs- und Vorortverkehr mit großem Erfolg eingesetzt. Sehr geschätzt sind sie auch bei den Bahnverwaltungen der VR Polen, der ČSSR, der VR Bulgarien und der SR Rumänien, weil sie starke Verkehrsströme aufzunehmen vermögen und im Einsatz sehr ökonomisch sind.

Werden statt der herkömmlichen Reisezugwagen Doppelstock-Fahrzeuge eingesetzt, so sind bei gleicher Zuglänge mehr Sitzplätze vorhanden (180 Prozent).

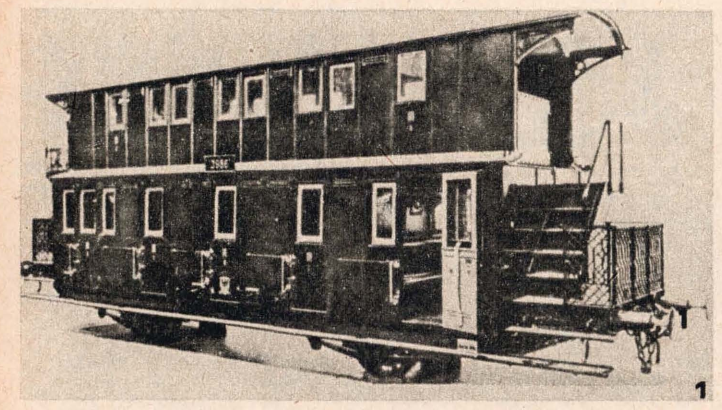
Doppelstöckige Fahrzeuge bieten jedoch nicht nur den Reisenden Vorteile, sondern auch bei der Reparatur und Pflege. Die Kosten dafür sind um 13 Prozent je Sitzplatz geringer.

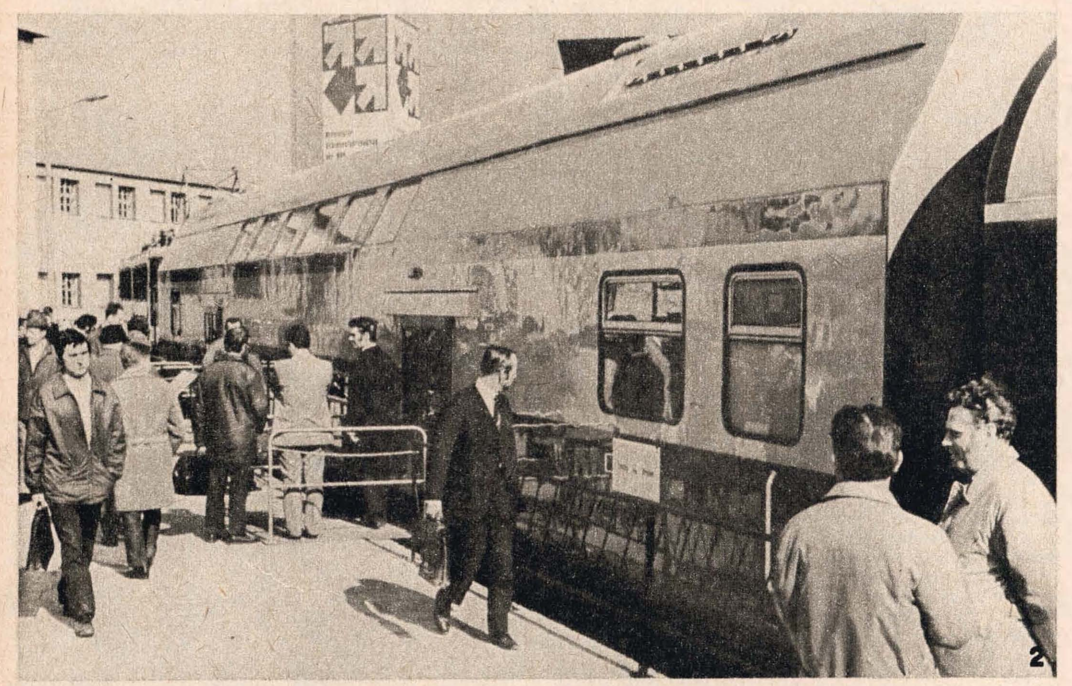
Und trotzdem, die bisherigen Konstruktionen hatten noch einige Nachteile: die hohen Einstiege und die wenigen Türen, die die Aufenthaltszeiten verlängern; die sehr schrägen Wände und Fenster im Oberstock, die großen Personen nur ein Sitzen in gekrümmter Haltung ermöglichen; das feste Verbinden mehrerer Wagen zu einer festen Einheit, so daß bei Schäden nicht nur der zu reparierende Wagen ausgesetzt werden muß, sondern die ganze Einheit.

Mit dem auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1972 ausgestellten und mit einer Goldmedaille ausgezeichneten Doppelstock-Standard-Sitzwagen werden auch diese Nachteile beseitigt. Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen entwikkelten die Deutsche Reichsbahn, die Polnischen Staatsbahnen, das Institut für Schienenfahrzeuge, der VEB Waggonbau Görlitz, das Institut für Leichtbau und das Institut für Gestaltung in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit dieses neue, richtungweisende Fahrzeug. Seine hervorstechendsten Merkmale sind:

– Nahezu trittstufenloser Übergang vom Bahnsteig zum Wagen (Kinderwagen können in das Fahrzeug gefahren werden).

– Mehr Türspuren ermöglichen einen raschen Fahrgastwechsel.





1 Doppelstockwagen der Berliner Ringbahn um 1900

2 Der neue Doppelstock-Standard-Sitzwagen

Fotos: Katschik, ZB/Schaar

– Bei Einbau von Scheibenbremsen sind Geschwindigkeiten bis 140 km/h möglich.
– Auch im Oberstock gibt es bequeme Sitze durch die neue Gestaltung der Seitenwände.
– Die eingebaute Luftheizung ermöglicht im Sommer das Belüften der Fahrgasträume.
– Durch formgestaltete Sitze sind mehr Beinfreiheit und ausreichende Gepäckablage vorhanden.
– Ein Übergang zu herkömmlichen Wagen ist möglich.
– Zwei Toiletten je Wagen, größere Wasserbehälter.
– Noch mehr Sitzplätze je Wagen (130) im Vergleich zu den bisherigen Doppelstockeinheiten.

Darüber hinaus bringt dieser Doppelstock-Standard-Sitzwagen auch für die Bahnverwaltung große Vorteile wie wartungsarme Ausrüstung der Beleuchtung und Heizung, einfachere Unterhaltung durch standardisierte Teile, korrosionsträges Material und Polyurethan-Lacke, leicht zu reinigende Großräume, variable Zugbildung entsprechend dem Verkehrsaufkommen usw.

Beide Fahrzeug-Prototypen werden gegenwärtig bei der Deutschen Reichsbahn und der Polnischen Staatsbahn intensiv erprobt. Schon jetzt läßt sich einschätzen, daß sich damit eine neue Doppelstockwagen-Generation entwickelt.

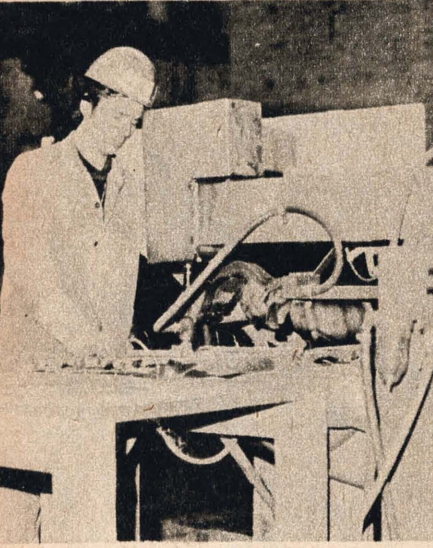
Weitere Ausführungsvarianten (Doppelstock-Büffett- oder Doppelstock-Gepäckwagen oder entsprechende Kombinationen) und Einsatzmöglichkeiten (mit einem Steuerwagen an einem Ende kann er als Wendezug gefahren werden) gerade im Nah- und speziell im Berufsverkehr sind möglich und geplant. **Dipl.-Ing. B. Kuhlmann**



JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 3 · März · 1973





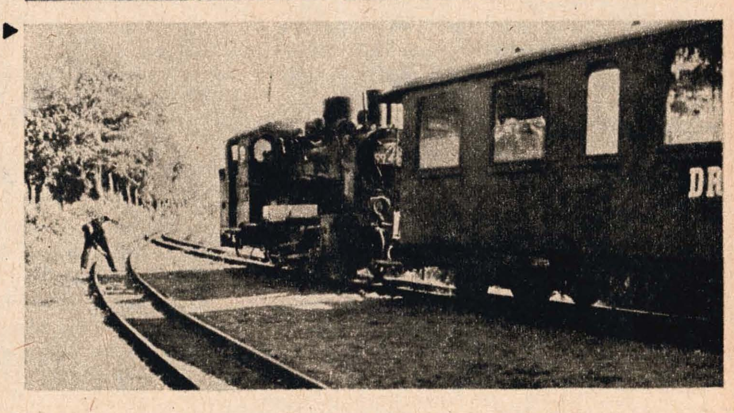


◄ „Eine Fließstraße,
die Bewehrungselemente nur so vom Band spuckt!" Das ist einerseits die Kurzfassung Fritz Hübners, Komplexbrigadier, für das Rationalisierungsvorhaben junger Betonwerker in Berlin-Grünau. „Bis zum Festival wollen wir der Fließstraße den letzten Schliff geben!" Das ist andererseits ein wichtiger Punkt im Festivalprogramm dieses Jugendkollektivs, das wir im nächsten Heft vorstellen.

Waffenbrüder ►
haben keine Geheimnisse voreinander. Entbehrungen auf sich nehmend, setzen sie all ihre physischen Kräfte, ihre Kenntnisse und technischen Fertigkeiten für den Schutz der sozialistischen Heimat ein.



Schiene oder Straße? ►
In den letzten zehn Jahren sind in unserer Republik 1800 km leistungsschwache Nebenstrecken der Deutschen Reichsbahn stillgelegt worden.
Den Transport von Personen und Gütern hat der Kraftverkehr übernommen. Mehr über die Problematik Verkehrsträgerwechsel in unserem Beitrag.



Fotos: ZBDR, Volksarmee Bersch, JW/Görtz

JUGEND+TECHNIK Nachrichtentechnik

Laser in der Meteorologie

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 122 ... 123

Radiosonden und Raketen liefern den Meteorologen wertvolle Messungen. Trotzdem reichen sie für bestimmte Untersuchungen nicht aus. Im Beitrag wird über Lasermesser, mit deren Hilfe spezielle und sehr präzise Wolken-Untersuchungen durchgeführt werden können, berichtet.

JUGEND+TECHNIK Energie

Dipl.-Ing. H. Beyerlein

Erdgas

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 141 ... 144

Das Projekt „Nordlicht" legt von der Verwirklichung des RGW-Komplexprogrammes Zeugnis ab. In diesem Beitrag wird über die zukünftige Rolle des Erdgases in unserer Volkswirtschaft berichtet, über Transport, Einsatzmöglichkeiten und Vorteile dieses Energieträgers und Rohstoffes für die chemische Industrie.

JUGEND+TECHNIK Elektronik/Datenverarbeitung

H. W. Pohl

Computergrafik

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 124 ... 128

Computergrafik entsteht, wenn die Ausgabe einer Datenverarbeitungsanlage (Computer) mit der Eingabe eines geeigneten Zeichengerätes gekoppelt wird. Das entspricht der Konstellation Gehirn — zeichnende Hand. Dargestellt werden mathematische Grundlagen und Zusammenhänge, gerätetechnische Lösungen und die verschiedenen Anwendungsgebiete. Untersucht wird auch die Frage, ob Computer künstlerisch arbeiten können.

JUGEND+TECHNIK Bauwesen/Neue Verfahren

H. Pagel

Betonfestigkeitsprüfung im Frischzustand

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 145 ... 149

Der Betonverbrauch wächst in der ganzen Welt. Bis vor kurzem gab es kein ökonomisches Prüfverfahren zur schnellen Ermittlung der Betonfestigkeit und des W/Z-Faktors. Das Prüfen erfolgte erst 28 Tage nach Betonherstellung am Festbeton in Probewürfeln. Eine nachträgliche Verbesserung der Betongüte war nicht möglich. Ein Kollektiv junger Erfinder entwickelte unter Mitarbeit erfahrener Praktiker und Wissenschaftler ein für das Bauwesen umwälzendes neues Prüfverfahren.

JUGEND+TECHNIK Astronomie

E.-A. Krüger

Nicolaus Copernicus

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 129 ... 134

Der Beitrag würdigt die Verdienste des großen polnischen Gelehrten Nicolaus Copernicus, dessen Geburtstag sich am 19. Februar 1973 zum 500. Male jährt. Copernicus bereicherte durch seine Arbeiten nicht nur die Naturwissenschaften, sondern trug auch wesentlich zur Entwicklung des materialistischen Weltbildes bei.

JUGEND+TECHNIK Verkehrs- und Transportwesen Rationalisierung

S. Knöfel

Luftkissentechnik

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 150 ... 153

Die Luftkissentechnik hat bereits in zahlreichen Bereichen der Volkswirtschaft Einzug gehalten. Der Autor führt anhand konkreter Beispielevielfältige Anwendungsmöglichkeiten auf. So wird u. a. im VEB Druckmaschinenwerke Leipzig eine Taktstraße mit luftgelagertem Transportschlitten eingesetzt. Eine große Rolle könnte eines Tages der Einsatz der Luftkissentechnik für den Containertransport spielen. Erste Anfänge dazu gibt es bereits in England.

JUGEND+TECHNIK Nachrichtentechnik

H. Weiher

Nachrichtensatelliten

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 135 ... 139

Der Autor erläutert kurz die konventionellen Möglichkeiten der interkontinentalen Nachrichtenübertragung über Kurzwellenverbindungen und Unterwasserkabel und leitet dann über zu den Nachrichtensatelliten. Passive und aktive, umlaufende und stationäre Satelliten werden erklärt, und die sowjetischen Satelliten der Molnija-Serie sowie die amerikanischen der Intelsat-Serie näher beschrieben.

JUGEND+TECHNIK Energie

W. Großpietsch

Erdöl aus Rumaila

Jugend und Technik, 21 (1973) 2, S. 162 ... 166

Im April 1972 floß das erste Erdöl aus den Quellen von Rumaila, Rupublik Irak.
Der Autor schildert seine Eindrücke vom Besuch in diesem Fördergebiet, dem ersten, das unter eigener Regie des irakischen Volkes erschlossen wurde. Es wird über die Enteignung ausländischer Monopole berichtet und von der Unterstützung der Republik Irak durch die Sowjetunion und andere sozialistische Staaten.

JUGEND+TECHNIK энергия

Байерляйн, Х.

Природный газ

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 141—144

Уже в первом полугодии 1973 г. мы получим природный газ из СССР. Проект «Северное сияние» — результат осуществления комплексной программы СЭВ. В статье описывается роль в нашем народном хозяйстве, возможности использования и преимущества природного газа, энергоносителя и хим. сырья.

JUGEND+TECHNIK техника связи

Лазер в метеорологии

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 122—123

С помощью радиозондов и ракет метеорологи проводят важные измерения. И всё же для измерений определенного характера они не пригодны. В статье сообщается о лазерных датчиках, с помощью которых возможно проведение прецизионных измерений облачностей.

JUGEND+TECHNIK строительное дело новые методы

Пагел, Х.

Испытание прочности свежеприготовленного бетона

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 145—149

Расход бетона растет из года в год во всём мире. Качество бетона играет при этом большую роль. Коллектив молодых новаторов впервые разработал новый метод определения прочности свежеприготовленного бетона, что позволяет улучшать качественные показатели бетона в процессе его приготовления.

JUGEND+TECHNIK электроника обработка данных

Пол К. Бебгер

Компьютерная графика

«Югенд унд техникц 21 (1973) 2, 124—128

Компьютерную графику получают, сочетая выходное устройство компьютера с вводным устройством соответствующего чертежного прибора. Наряду с описанием математических основ, аппаратуры и областей применения ставится вопрос о возможностях художественной работы компьютера.

JUGEND+TECHNIK уличное движение транспорт рационализация

Кнефел, С.

Транспортная техника на воздушной подушке

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 150—153

В различных областях народного хозяйства уже используются технические средства с применением воздушной подушки. Автор даёт примеры разнообразного использования этих машин. Указывается на роль этой техники в контейнерных перевозках будущего. Первые шаги к этому сделаны в Англии.

JUGEND+TECHNIK астрономия

Крюгер, Е.-А.

Николай Коперник

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 124—128

Статья посвящена заслугам великого польского учёного Николая Коперника, 500-летие которого исполняется 19 февраля 1973 года. Работы Коперника не только обогатили естествознание, но и внесли существенный вклад в дело развития материалистического мировоззрения.

JUGEND+TECHNIK энергия

Гроспич, В.

Нефть Ирака

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 162—166

В апреле 1972 г. забила первая скважина нефтяного месторождения Румайла в Ираке. Автор описывает, как иракский народ впервые руководит добычей нефти в своей стране, лишив этого права иностранные монополии. Дружескую помощь Ираку оказывают СССР и. др. социалистические страны.

JUGEND+TECHNIK техника связи

Вайер, Х.

Спутники связи

«Югенд унд техник» 21 (1973) 2, 135—139

Автор кратко объясняет возможности передачи информации через коротковолновую связь и подводный кабель и останавливается затем на вопросах применения спутников связи. Описываются пассивные, активные, подвижные и стационарные спутники.

Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie 

Kanal-Schubboot

1964 bis 1966 wurden 75 Schiffe dieses Typs für den VEB Deutsche Binnenreederei Berlin im VEB Roßlauer Schiffswerft gebaut. Die Schubboote dienen zum Transport unbemannter Schubprähme und werden speziell auf den Kanal-Hauptwasserstraßen der DDR eingesetzt. Sie können aber entsprechend ihrer Klasse sämtliche Binnenwasserstraßen der DDR befahren.

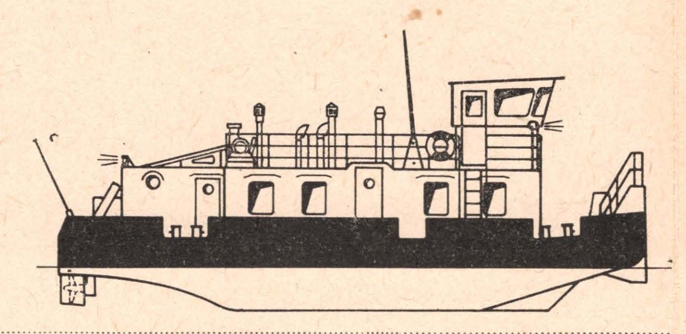
Die Boote sind pontonförmige Zwei-Schrauben-Schiffe mit fast über den ganzen Schiffskörper langgezogenem Deckshaus. Der Schiffskörper ist nach dem Querspantensystem gebaut und voll geschweißt. Er besitzt ein durchgehendes Deck. Zwei wasserdichte Querschotte unterteilen ihn in drei Abteilungen.

Die Schubausrüstung besteht aus 2 Schubschultern und einer 12-Mp-Spannvorrichtung zum Kuppeln des Verbandes. Die Antriebsanlage befindet sich im Deckshaus achtern. Sie besteht aus zwei einfachwirkenden Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotoren vom Typ 6 KVD 14,5 SRW. Die beiden Motoren arbeiten über je eine Kardanwelle und ein Z-Getriebe auf die beiden Festpropeller, die in einer schwenkbaren Drehdüse laufen. Die Drehdüsen lassen sich um 360° schwenken.

Die Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht der DSRK gebaut und erhielten die Klasse DSRK A I B Schubboot.

Einige technische Daten:

Länge über alles	14,00 m
Länge zwischen den Loten ..	12,50 m
Breite	8,16 m
Seitenhöhe	1,60 m
Tiefgang	1,00 m
Deplacement	71,00 t
Maschinenleistung	2×102 PS
Geschwindigkeit (mit etwa 800 t)	9 km/h
Besatzung	4 Mann



Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | Serie 

BMW R 50/5

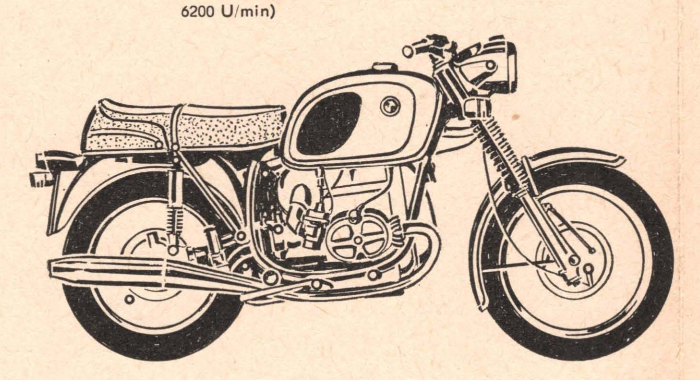
Seit Jahrzehnten bauen die Bayrischen Motorenwerke in der BRD schwere Viertaktmotorräder. Die Zweizylindermodelle wurden laufend verbessert und leistungsgesteigert.

Bei den neuen Typen ging man von der Vorderradschwinge ab und verwendet wieder die altbewährte Teleskopgabel.

In Klammern die Angaben der R 60/5 und der R 75/5.

Einige technische Daten:

Herstellerland	BRD
Motor	Zweizylinder-Viertakt-Boxermotor
Kühlung	Luft
Hubraum	498 cm³ (599 cm³, 745 cm³)
Verdichtung ..	8,6:1 (9,2:1, 9,0:1)
Leistung	32 PS bei 6400 U/min (40 PS bei 6400 U/min, 50 PS bei 6200 U/min)
Kupplung	Einscheiben-Trocken
Getriebe	Viergang
Rahmen	Doppelrohrrahmen
Tankinhalt	24 l
Fahrfertige Masse	205 kg (210 kg, 210 kg)
Höchstgeschwindigkeit	157 km/h (167 km/h, 175 km/h)



:
14,00 m

12,50 m
8,16 m
1,60 m
1,00 m
71,00 t
2×102 PS

9 km/h
4 Mann

Kleine Typensammlung

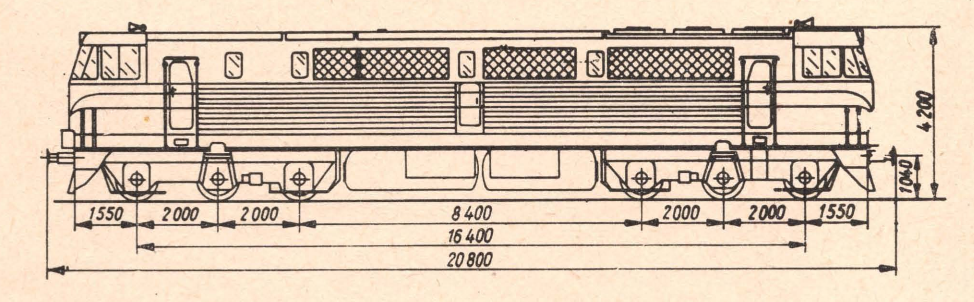
Schienenfahrzeuge | Serie **E**

Dänische diesel-elektrische Lokomotive BR MZ

Mit ihren 3300 PS Leistung zählt diese Lokomotive zu den stärksten der dänischen Staatsbahnen. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 143 km/h. Der vom Wechselstromgenerator erzeugte Gleichstrom wird über Si-Gleichrichter mit einer Spannung von 600 V den Fahrmotoren zugeführt. Der Strom für die Hilfsgetriebe wird durch einen zusätzlichen Dreiphasenstromgenerator erzeugt. Eine gute Schallisolation der Lokomotive wurde durch verschiedene Maßnahmen wie Abspritzen des gesamten Wagenkastens mit Antidröhnmasse, Gummielementen als Verbindungsglieder u. a. erreicht.

Einige technische Daten:

Herstellerland	Dänemark
Achsfolge	CO'CO'
Spurweite	1435 mm
Länge über Puffer	20 800 mm
Motorleistung	3300 PS
Dienstmasse	116 t
Höchstgeschwindigkeit	143 km/h



eiben-
n
ng
lrohrrahmen

, 210 kg)

h (167 km/h
/h)

Kleine Typensammlung

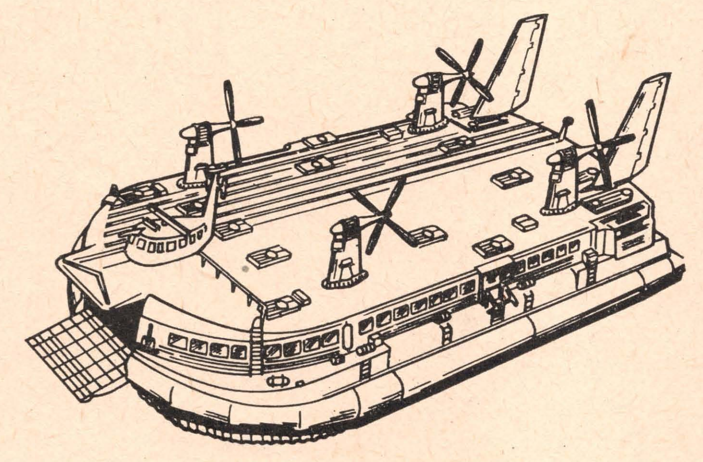
Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

BHC SR. N4

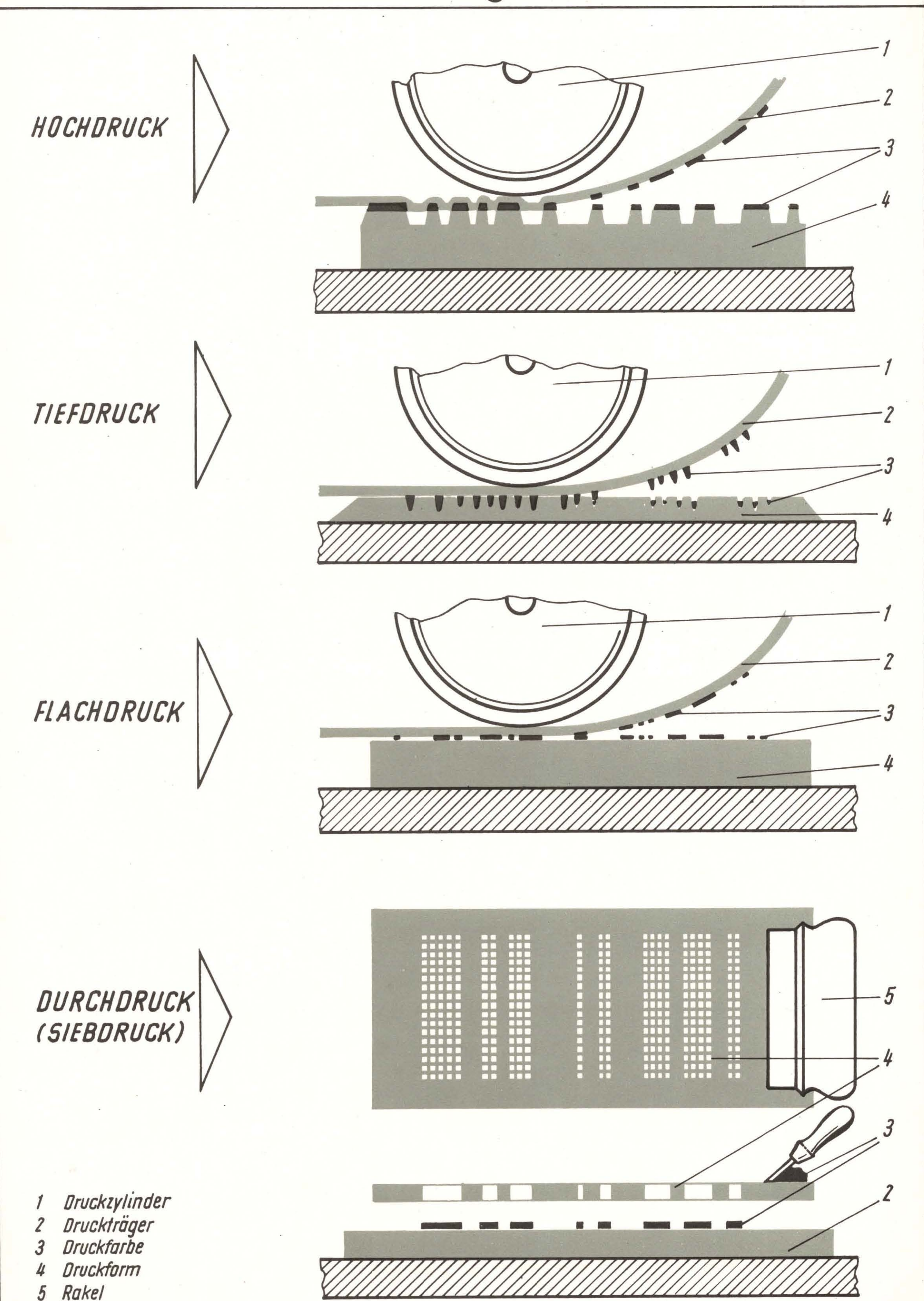
Mit der Indienststellung des z. Z. größten Luftkissenschiffes der Welt, SR.N4, im Jahre 1968 begann im Kanalverkehr zwischen England und Frankreich eine neue Art des schnellen und komfortablen Passagierdienstes. Die Kapazität ist trotz geringer Abmessungen beachtlich: 254 Passagiere und 30 Pkw. Während die Passagiere in Kabinen an beiden Rumpfseiten Platz finden, werden die Kraftfahrzeuge im Mitteldeck abgestellt. Die Be- und Entladung erfolgt durch Bug- und Heckpforten. Als amphibisches (freischwebendes) Fahrzeug ist das SR.N4 nicht an Hafenanlagen gebunden, ist gezeitenunabhängig und benötigt für Start und Landung nur geebnete Strandflächen. Das Luftkissenfahrzeug besitzt gute Manövriereigenschaften und ist bei Ausfall der Triebwerke schwimmfähig.

Einige technische Daten:

Herstellerland ..	England
Länge	39,68 m
Breite	23,77 m
Schwebemasse ..	170 t
Nutzmasse	60 t
Antrieb	4 Gasturbinen mit je 3400 PS
Propeller	4-Blatt; 5,79 m ⌀
Kraftstoffkapazität	20 456 l
Höchstgeschwindigkeit	140 km/h
Reichweite	4 h bzw. 500 km
max. Wellenhöhe	3,50 m
Kraftstoffverbrauch	1200 l/h



Schematische Darstellung der Druckverfahren



Index 32107

